思想與時代月刊　第五十一期

中華民國三十七年一月

每冊定價國幣二萬元

編輯兼出版者　思想與時代社
杭州國立浙江大學文學院轉

印刷者　當代出版社
杭州中正街謝麻子巷六號

訂閱及購買辦法（七八兩月休刊）

（一）本刊零售每冊實價國幣二萬元。

（二）訂閱本刊請先匯寄國幣拾萬元，書款按每期定價九折優待計算，俟款用罄，當另函通知。

（三）本刊自四十一期至五十期尙有餘存，每本售國幣二萬元。

（四）本刊土紙本尙存有下列各期：第四　一七　一八　一九　二〇　二一　二二　二三　二四　二五　二六　二七　二八　三一　三二　三三　三四　三五　三六　三七　三八　三九　四〇　期等，每本售國幣壹萬元。

（五）平寄郵資免收、掛號、航空、包裹及國外郵資，按郵局規章照價收費。

（六）平寄郵遞失誤，恕不補奉。

（七）國內各地郵局均可代訂本刊。

（八）信內附寄法幣，如有遺失，概不負責。

請看

全國著名
歷久彌新
獨一無二的大日報

申報

服務最久
貢獻最大
銷行最廣
聲譽最著
～所以～
讀者最多

我們的通訊網遍佈各地：消息完備
評論由權威作家們執筆：態度正大
我們取精編精印的制度：醒目省力

館址：上海漢口路三〇九號
電話九三二四八　電報掛號六〇七八

新聞報

日銷廿餘萬份
全國第一
客户惠登廣告
効力最大

上海漢口路二七四號
電話：九四一六六

思想與時代

第五十一期目錄

香港的前途　張其昀

土地與人民——論田納西的農業改良　嚴仁賡

現代數學　陳省身

現代社會學　費孝通

西域古史　呂炯

工作效率的意義與條件　陳立

鄭曉滄譯「東方白」——美國派赴日本教育團報告書——簡介　王承緒

香港的前途

張其昀

在中英關係史上，香港是不平等條約最早的一塊失地，現在又是最後需要解決的一個問題。道光十九年（一八三九）鴉片戰爭，英船便以廣州東南九十英里的香港爲對我作戰的根據地。次年英軍北上，佔領舟山，其勢甚張，英商監督査理義律（Captain Charles Elliot）即已提出割讓香港的要求。我欽差大臣琦善畏禍，竟與義律議定草約，把香港讓給英國。淸廷聞琦善喪權罷之而再宣戰。但我戰事節節失利，至道光二十二年陰曆七月二十四日（一八四二年八月二十九日）我欽差大臣耆英伊里布二人與英國全權代表璞鼎查（Sir Henry Pottinger）簽定南京條約，正式規定割讓香港。條約原文謂「因英國商船遠涉重洋，往往有損壞須修補者，自應給予沿海一處，以便修船及守存所用物料」。從此香港成爲我國最早的失地，留下了一個悲痛的紀念。

香港島位於珠江口外，往時稱大香爐山，東西長十一英里，南北寬二至五英里，海岸線長二十七英里，全島面積二十二方英里。（略等於南京城內加上總理陵園的面積）島上高峯海拔一千八百英尺。（南京紫金山高一千四百英尺）香港街市名曰維多利亞，建於島之北岸，長約五英里。馬路多如橋形，盤旋而上，居家或在山腰，或居山脊，略似牯嶺。香港乃一崎嶇之岩島，不宜墾殖，其物產除漁業外僅出產花崗岩。對岸爲九龍半島之南端尖角，中隔海峽，寬半英里，猶南京下關之與浦口。（下關浦口間長江最狹處有五分之三英里）香港九龍間之海港，水深四十英尺，面積達十方英里，大洋汽船不必候潮出入，且關鎖甚嚴，以商港而兼充軍港。英人既得香港，其第二目的即在對岸之九龍。咸豐十年（一八六〇）英法聯軍之役，中國敗績，北京條約割九龍於英人，面積僅四方英里。所應注意者，此次所割讓的是九龍港口，而非九龍城。後者在下述之新界。

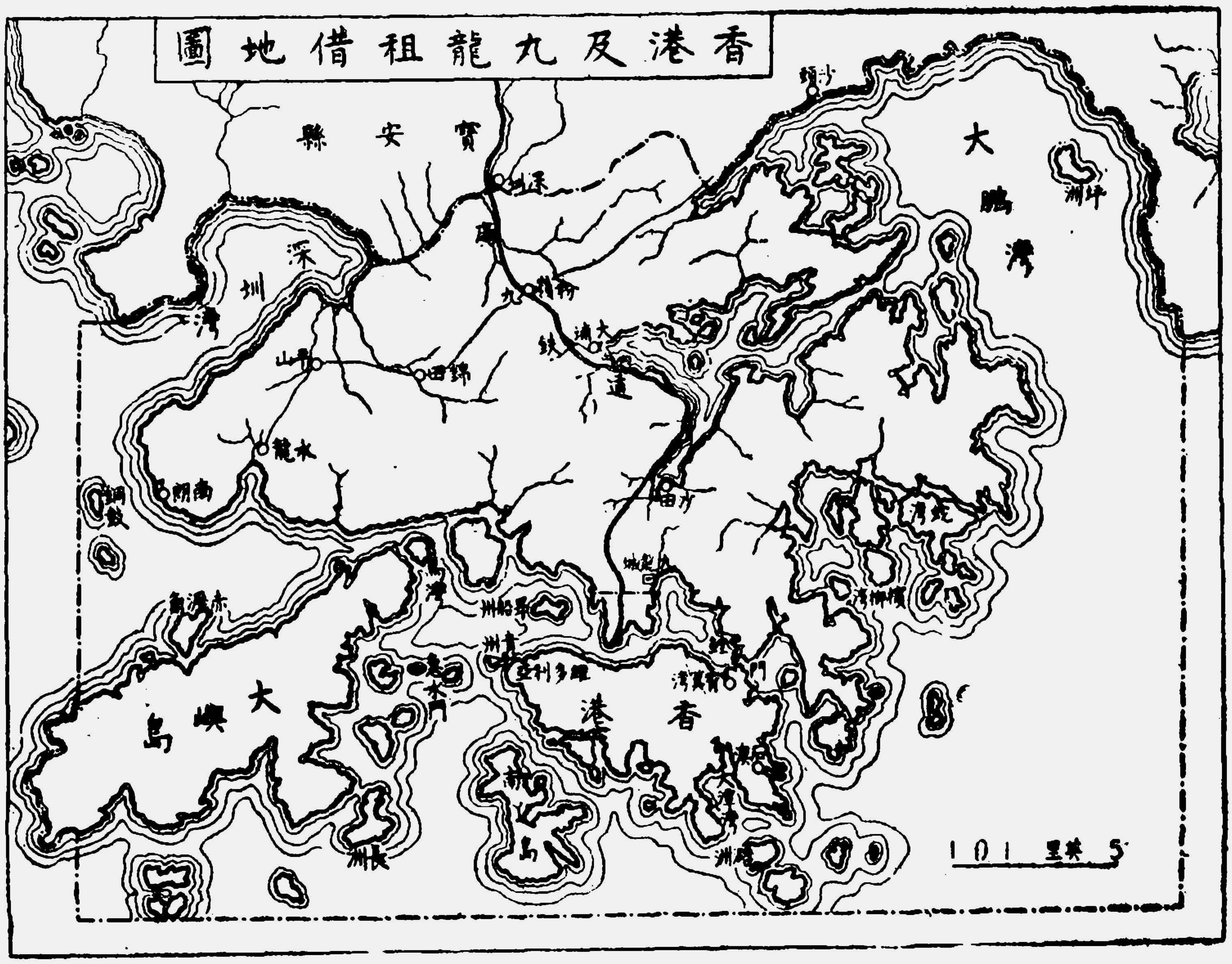
英國侵略之第三步驟爲租借九龍半島。光緖二十四年（一八九八）六月，在北京簽訂的中英展拓香港界址專約內，將原屬廣東寶安縣之九龍半島全部租給英國，東起大鵬灣（一名鐘浦灣），西至深圳灣，畫一直線，租借地陸地面積計二八六方英里，又香港九龍附近島嶼四十餘處面積九〇方英里，亦租給英國，兩者合計面積三百七十六方英里，名爲新界，租期九十九年。（新界亦屬山地，高峯達三千英尺。香港飲水之供給，大部分來自新界，由海底水管通至香港。）九龍城位於九龍半島之東北角，即在此次租借地範圍以內，此項專約規定「大鵬灣與深圳灣水面中國兵艦仍事可使用。」又規定「所有現在九龍城內駐紮之中國官員仍可在城內各司其。……又議定在所展界內不可將居民迫令遷移。」條約規定如此淸楚，乃最近香港政府以武力驅逐九龍舊城居民，拆毀房屋，逮捕居民代表，此種橫暴的舉動，顯屬違反條約，侵犯中國主權。租借地與割讓地性質不同，租借地之主權至少在法律上仍保留於原主之中國，我在承租國方面，至多能謂取得用益權，而尚未取得所有權，此爲不可否認之事。此次我九龍城內居民，對於外國的强制行動誓死不從，仍高懸我國旗，表示與城共存亡，眞能力爭國格，宜乎激起我全國同胞的一致響應。

淸季以來，英國租借地，北有威海衞，南有九龍。民國十一年華府會議中曾經要求收回各國租借地。其時英國允許退還威海衞租借地，至民國十九年正式收回。當初英租九龍以法國租借廣州灣爲藉口，現在廣州灣租借地業經收回，改爲湛江市，英於九龍更無久借不歸之理由。香港是屬於英國殖民地中直轄殖民地（Crown Colony）一類，其特點爲殖民地政治應受主國政府的嚴厲監督，至於代議的性質，在戰前可說是完全沒有。香港直隸於英國內閣之殖民部。我國政府於中英新約簽字之日，曾向英國政府提出正式聲明，中國保留有收回九龍之權。九龍一經收回，香港成爲孤島，不能單獨存在，故香港九龍實爲一事，必須根本解決。

香港是割讓地，但印度和緬甸何嘗不是割讓地？美國紐約時報社論（一九四五年九月六日）以新加坡爲題，曾有一段很剴切的話，略謂「今日之遠東，新思想的萌芽，莫好於從新加坡想起。新加坡問題就是全部英帝國制度問題。英帝國能完整如舊嗎？其中若干部份可能再造嗎？單靠海陸軍可以守得住嗎？還是要靠互尊互利的關係以資維繫的呢？說新加坡屬於英國已有一百二十年，有什麼用處？英人重返新的東方時，已不復有屬地和屬民了。她必須建設一種新的國際關係，想像容忍和機敏三者不可或缺，實際英國人具備了這三種德性。前途如何？那就要看英國政治家怎樣因應運用的了。」太平洋戰爭爆發後，香港於十二月二十五日陷落，爲期不及二旬，香港並無軍事價值，於此可見。香港九龍在外人統治之下，對於吾國政治經濟發生極不利的影響。現在應該歸還中國，爲全中國人民一致之要求。香港九龍人口一百五十萬，華人佔百分之九十八，應以和平談判求其圓滿解決。陳舊的殖民地制度必須取消，最近香港設立市參議會的建議，想把香港改爲半自治殖民地，終究是一種臨時辦法。英國對於印度及緬甸的新作風，具有政治家的遠見，實無戀戀於香港之理由。中國對於英國在香港的經濟利益，自必加以重視。爲英國着想，棄一孤島而贏得四萬萬人的好感，其所得固優足償其所失。

我們回溯清代中英外交史，可知香港一地的利益，常佔很重要的地位。最初幾任的香港總督同時兼任英國駐華的外交代表。而中英間最早訂定的那些條約也都由香港總督經手簽訂。咸豐七年（一八五七）以後香港總督雖不再兼任駐華全權代表，但以其地位關係，仍有莫大的勢力。英人爲力謀香港發達計，在清季對華外交過程中，有二件事特別令人注意，一爲中國關稅協定制度的確立，二爲外國商船在中國沿海和內地航行權的獲得，分述如下。

香港爲自由貿易港，除煙草及酒精外，一律不徵關稅。有些人以爲香港商業的發達，完全因爲他是自由港的緣故。須知從前整個中國也是一個自由市場，貨物進口除繳納百分之五的從價稅而外，並無其他稅課。英人



自始即已看得很清楚，他們知道倘若中國市場不完全開放，香港決不能繁榮。所以他們用協定的方式來束縛中國對於關稅制度的應用。這種協定關稅制度是南京條約後一年（一八四三）虎門條約內所規定的。

外人在中國沿海及內河航行權也是英國首先獲得。南京條約對此並無規定，但事實上英國船隻此時已經在香港到上海的沿岸一帶開始航行。到咸豐八年（一八五八）中國為英法聯軍所敗，這種內河航行特權，方始在天津條約中規定。該約並規定英船得溯長江而航行，至漢口為止。後來長江航線再行延長，而以香港為中心的粵江流域，也可聽憑外國船隻航行。這種情形本不足奇。我們應知英人佔有香港，並不是一件孤獨而偶然的事實，而是英國向遠東發展歷程中一個不可分離的重要步驟。（參觀陳行叔遺著戰前香港經濟發展史，載於社會科學第一卷第三期民國二十四年九月）

九龍為廣九鐵路之終點，自粵漢鐵路全線完成，若進而與廣九路接軌，則九龍成為我國南北大動脈之終點，其形勢浩繁若此，英人之重視九龍自非無故。（現在香港九龍間海峽隧道已在設計中，歐洲方面英法海峽之計劃行將實現，將來可自香港乘火車直達倫敦。）廣九鐵路於宣統三年（一九一一）十一月通車，全路分中英兩段，英段自九龍至深圳廿二英里，華段自深圳至廣州八十九英里。英段即在租借地內，多屬山鄉，有隧道五處，橋樑四十九座，華段較平坦。建築費英段每英里廿四萬六千美元，華段僅七萬三千美元。自廣九路告成以後，碼頭區之開闢多在九龍陸地方面。該路兩端都有港埠，香港至廣州，火車三小時，輪船八小時。廣州方面的黃埔就是建國方略中的南方大港。將來築港完成，與香港居於競爭地位。粵漢鐵路如果以黃埔為終點，而不與廣九路接軌，則香港的發展便受了限制。這個問題關係至為重大。南方大港自當遵奉國父遺教，迅謀實現，在香港九龍未收回前，應設法避免廣九與粵漢之聯運。又香港在戰前已成為遠東航空中心，中美（橫渡太平洋）中英（橫貫歐亞大陸）及中國至南洋諸線均以香港為會合之點。九龍租借地內英人所築的飛機場，其在國際關係上的重要性，殊不亞於廣九接軌問題。

除了陸運和空運以外，香港九龍傑出的地位尤在於海運業的發達。它是華南的轉口港埠，遠東的集散中心，全世界第一流的海港。在平時香港每年進出口船舶約五萬艘，（帆船不計在內）噸位總計四千萬噸，進出口貨物價值達二千五百萬美元。英政府以香港為自由港，允許各國商人利用香港為活動中心，但英人在商業及航運上素居領導地位。香港在中國海關貿易冊中，戰前常佔第二三位，在美日兩國之次。香港貿易實際上均為各國之轉口貨，未能視為英國之對華貿易，不過英國貨常佔其大部份。海運是香港的命脈，其工商業亦直接間接與海運有關，如造船銀行保險等業是。（其他工業如糖廠原料來自爪哇，麻纜廠原料來自斐律賓，工業發達由於運費低廉之故。）

戰前統計，香港貿易總額裏面對華貿易佔了百分之四十以上，對華貿易裏面，華南諸港埠（包括粵桂滇三省）又佔其半數。就中國貿易統計來看，香港一地佔了百分之三十。欲知中國對外貿易不可不研究香港的地位。但自二十世紀以來，香港地位已漸趨下降，主要原因有二。一因十九世紀下半期中外通商向以英國為領袖，近則美日兩國已駕而上之。一因從前海運設備香港最為優越，近則上海青島大連等港埠，碼頭堆棧的建設，可與香港相比，其勢遂分。由此着想，南方大港告成以後，香港必定大受影響。從地理學的眼光看起來，廣州和香港的關係，可以比於英國曼徹斯坦和利物浦，日本大阪和神戶，一為河港，一為海港，未嘗不可相輔而行，以收相得益彰之效。但是因為香港屬於外國，情形就迥乎不同。目前香港成為進出口貿易走私、資金逃避、僑匯逃避的大本營，國家之內復有國家，流弊不堪勝言，為建國前途着想，香港九龍的失地必須早日收回。港九收回以後，以黃埔為內港，香港為外港，粵漢鐵道直達九龍，廣州與香港才有左右逢源的好處。

土地與人民

——論田納西的農業改良——

嚴仁賡

我在「思想與時代」第四十四期寫過一篇「區域開發與區域計劃」。在那篇短文裡，我曾經指摘美國「田納西流域管理局」（TVA，以下簡稱「田管局」），說它由於爲政治環境所拘束，由於它的主持者對於「計劃」還沒有明朗的認識，以及由於它忽略了全般經濟的和社會的計劃，以致它在田納西流域進行的開發工作，並沒有發揮最大的力量，也沒有收到最大的成果。對此，我曾經引爲憾事。我作如是說，不是想標奇之異，有意輕估其或抹煞田管局的價值。無非是：以一個經濟學者的資格，站在民生的立場上，從大處和遠處，評判田管局工作的利弊得失，遂得到以上這個結論。實則若從精細處分別的觀察田管局一項一項的事業，我的觀感，却也與人無殊的。

在田河區域前後不過十幾天。短短十幾天，我只能把田管局各方面的工作，走馬看花似的看個大概。在這走馬看花式的參觀中，田管局的各項事業，令我最欽羨，給我印象最深的，並不是橫跨田河上一道一道的攔水大壩，還不是看到它的都市與農村如此高度的電氣化，也還不是因看到田河區幾年來工業的突飛猛進（連「諾克斯威爾」城郊「橡樹崗」Oak Ridge的原子彈製造廠在內）。使我最欽佩最羨慕的，却是看到這個區域，在短短十年間，農業的生產竟獲得如此可驚的成就。農業改良，不似工業建設之可以一蹴而幾，而是需要比較長時期的試驗推廣才可以見功的。然而在短促的十年間，經田管局的主持推進，這個田納西區的農田已完全改了觀。那裏過去是滿目的淒涼景象，現在却充滿着欣欣向榮的新氣象。這才是最足令人驚異豔羨的。

美國雖說是一個工業大國，仍然有許多人還是認爲農業才能操縱美國經濟的榮枯。一方面因爲工業發展需要農業供給它原料；另一方面，則農業改良之後，農民的所得增加，對工業產品的有効需求也增加，固不僅從事農業者獨受農業改良之惠。農產品的需求彈性很小，所以工業發達，農產品的需求增加有限，從事農業者受惠也有限。但是如果農民的收益和所得因農業改良而增加，則消費的增加大部分要趨向於工業產品。所以農業改良，農工兩方以至社會各階層可以交受其益。

在田納西這個區域改良農業，更具有深一層的意義。這個區域，過去因土地瘠薄，生產力薄弱，連帶使其教育文化交通建設，一切落後。人民生活日蹙，農村的吸誘力日減，成爲美國全國平均發展中的大障礙、大污點。所以改善南方的經濟狀況，另外還具有政治的和社會的意義。

× × ×

我們到達「諾克斯威爾」（田管局大本營所在地）的第二天下午，田管局便派出汽車，由一位嚮導把我們開到近郊的一家農場去參觀。這家農場，是田管局指定的示範農場之一。我們在那裏逗留約莫一小時，訪問正在磨穀的農場主人。他的農場在他房屋之前，越過公路，約數十英畝。正有幾十隻乳牛在翠綠的青草地上，沐浴於日光之下，徐徐吃草。在這塊青草地之右，隔開一道溝，便是屬於另一農戶的一片土地。這另一片農地，全部荒蕪，寸草不生，上面也沒有種植任何作物。土地經過多年雨水冲刷，呈赭紅色，有機的和無機的養料全部喪失。作物不能生長，農戶生計不繼，早就奔走他鄉求生去了。房屋許久沒有人住，多年失修，亦已傾圮。和隔壁的一家兩相對照，成爲一個異常尖銳的對比。左邊這家示範農戶，幾年以前的情形正和他的比鄰沒有半點區別。然而不出幾年，他的幾十畝

地已然是冬夏長青了。他的房屋修葺之後，刷上白漆，裝上電燈，安置了家用的各種電具，現在且有一架自動輾穀機，還能僱幾個工人幫忙農事。看他樣子很是快樂，生活非常美滿。

類似這樣的示範農場，在田河流域有幾萬處。示範開始以後，土壤改良，收益大增，農民生活改善，教育逐漸普及，其他各業也都欣欣向榮。幾乎沒有一處是例外。示範的成績深印農民腦海，普遍獲得農民信仰，陸續請求田管局准其加入示範與推廣工作。農業改良在此間竟成爲一種發自民間的運動了。

想要明瞭過去若干耕地荒蕪的原因，還須溫習溫習美國開發的歷史。白人初到新大陸，最先居住東海岸。獨立之後，方才向西拓展。至一七八四年，達到田納西河流域的東端。十九世紀初葉方到達西南田河區。拓民們一部分繼續前進，一部分停留下來，砍伐荊棘樹木，從事耕作。那時，地多人少，他們也不必珍惜地力，於是任意斵喪不加養護。加上雨水的經年沖刷，肥質慢慢減損，收穫量也年見減少，於是再砍伐另一片林木，移去墾殖。到後來，等到新墾地肥質也自減，再去墾闢其他土地。如是者繼續下去。林木經繼續砍伐，日見稀少，水份停留不住，加速土壤的侵蝕，加速農業報酬的遞減，（根據最近美國農業部的估計，美國全國農地從一七五〇年以來，有約二萬萬八千二百萬英畝被毀損；另有七萬萬七千五百萬英畝受風雨之侵蝕，生產能力也已大減。只餘下十萬萬零六千萬英畝的良田，而這十萬萬餘英畝中，又只有四萬萬六千萬英畝可以視爲良好的耕地，其餘的六萬萬英畝也只能作爲牧地或林地。又，從一八九五至一九三〇的三十五年間，全國有一百萬英畝的田地表土全失，全國有一半的土地遭風雨侵蝕的損害，每年損失約值美金四十萬萬元。——見本年四月十三日的紐約時報。漸漸的多少人覺得種田得不償失，無法過活，因而放棄了耕作改謀他業。南部多山的地區，坡地多，雨水沖刷尤甚，這種情形更爲顯著。而且不僅因農民不知愛惜地力，使良田變爲廢土；而泥沙沖入河溪，流淤沉積，河床日高，又足以助長水患，妨礙水運。

這種情形在田河流域本已持續了不少年數。但是因爲它接近中西部的大農業區，糧食問題已爲它解決了一半，所以沒有多少人注意到它。但是近年以來，大衆拚命的喊「新闢土的消滅」（The end of new frontier），發出警號，提倡改良生產。於是改良土壤以增加生產，便又成爲近代美國上下的一致要求了。

× × ×

土壤是農民的工廠，這個工廠，需要時時刻刻的注意，正如工廠裏的引擎之需要時時保護整飭，使其達到最高生產能力者相同，惟獨工業生產和農業生產有一個重要區別，那就是在工業上，機器毛病的失察可以引起立時的停歇，便可及時修理。然而在農業上，土地的消蝕猶如癆菌之寄在人身，日夜侵蝕而不自覺，訓至地力日減，產量日少，農民收入日微，生活日艱，才發現土地內部發生了毛病，補救已非容易。企業者的工廠，不能任它的機器閒歇下來不事生產；同樣，農民的土地，也經不起令它全部或局部的失掉生產能力。因爲農民在他的土地上已經投了本錢，每年還要付租納稅。地力減退，不僅是人力物力的大消耗，同時也是國家社會的重大損失。

培養地利，久遠的打算應該提倡復林運動（Reforestation Program）。然復林時間用得太長，不能夠救一時之急。所以田河區域除復林之外，又從可以收速效的各種方法上着手。這些方法，第一是將坡地築以壟岸或築爲梯田，以緩和雨水下沖，保住水土；第二是廣植草地，用草吸住水土；第三則爲補充肥料，使瘠土恢復爲肥壤。

土壤專家早就知道美國有五分之四的土地磷質不足。各州的農業推廣所（State Agricultural Extension Services）早已試用磷肥以增加生產。雖有成效，但尚未著。田河流域的土地，更是一般的缺乏主要礦質，尤以磷質鈣質爲最。所以實施示範，以大量施用磷肥和石灰石爲主。

示範農場變爲臨時的農業教室。田管局除供給它技術之外，並且免費供給足用的磷化肥料。但是其他的設施，如壟岸之添設牲畜田舍之購置等

則由農人自理。受試驗的農地主人，須記錄每項設施的日期、數量，和它的成果。一個農戶，被選定或認定願意從事示範之後，須和田管局簽定合約。合約中須書明他同意於：

（一）不以肥料直接施於作物，只施於保土增肥的水草及覆蓋作物上面；

（二）預留隙地爲將來比較試驗成效之用；

（三）施用依照指示數量之石灰石；

（四）進行梯耕、輪種、並種植永久之覆蓋作物（包括森林），以減少水與土之損失；

（五）購買、或自產覆蓋作物之種籽；

（六）邀請鄰舍共同研究試驗之結果。

田納西河，以田納西州爲主體，幹流支流分佈於美國東南的田納西，佛琴尼亞，坎他基，北加羅南那，喬治亞，阿拉巴馬，和密西西比七州。全區面積等於英格蘭的全部面積。共有農田二十二萬五千處，有一百三十五萬人寄食其間。這七州，先已設有農業推廣所。在農業推廣所指導改進之下，田河流域的農產，近年本有增加。但是自從田管局開始試驗工作之後，示範農場農產品的增產，比以前又增大了三倍。我從這七州試驗已有紀錄的若干農場中，選幾個例子出來，寫在下面，以見農業示範工作的成就。

×　×　×

阿紀先生的田場，地在田納西州布雷得蘇縣東塞墢的山脚下。全區高下不平，沿河一段最大坡度達四十度，其餘地方也有六度到十度。高地土壤是燧岩質，沿河一帶則爲冲積沙土。全部土壤瘠弱，缺乏各種主要的養料。一九三五年秋天，他最初成爲示範農家的時候，他的耕地有一百英畝，到一九四三年，耕種面積減爲八十七英畝，裏面包括一小塊林地。開始示範之後，他把急坡地改殖牧草，並築以護岸，行作物只在平地和緩坡地上施種，較緩坡地面則種雜穀。這個改進，足以減少冲蝕，保留雨水。

這在八年中，阿紀先生曾在田上施用一百六十噸的石灰石，和十四噸過磷酸鹽(Triple Superphosphate)，與四倍於田河區平均施用量的養化鉀。平均耕地每畝每年施用石灰石六二五磅，過磷酸鹽五五磅，養化鉀二五磅。此外，增加放牧牲畜的數目，又可增加糞肥一倍以上。在這塊地上，最初大麥等作物都長不好，現在已經十分成功。棉花和玉米自坡地改種河邊地，面積自二十七畝減爲八畝，產量反增。雜穀類在一九三五年以前從未種植，到最近，一年年的增加爲二十九畝。採草地面積，一九三五年僅有四十七畝，一九四三年增加到九十六畝，均在冬季種植，用爲覆蓋（綠肥）。牧草地也從二十七畝增到四十畝。

收穫量，八年間增加一倍又四成。玉米每畝產量，一九三八年以來，自十六英斗增爲五十二英斗；乾草自半噸增爲一噸半；牲畜從二十頭增爲三十一頭，內乳牛一項增加十頭；牛乳在三五年時平均每頭產三千二百磅，四三年每頭平均產七千二百磅，主要由於牛的飼料和營養的改善，以及飼養方法的改善。農場工作者每人平均生產能力，也增加了百分之五十，使用機器爲其主因。

農場支出自然也大量的增加，包括購置擠乳機器，曳引車，和抽水機；增建農舍住屋，購買肥料種籽和飼料，栽種樹木。牛乳送到合作社須運費，人工的支出也加了一倍。翻造住房、油漆、並添設衛生設備也用款不少。全部的支出，在三五年時只有五百元，四〇年增到一千一百元，四三年又增爲二千五百元。最後的一個數目包括物價上漲的因素在內。

收入方面，現金收入在三五年約爲九百元，四〇年增爲二千元，四三年則接近七千元。扣除支出的淨收入，三五年爲三百七十九元，四〇年爲一千元，四三年達四千二百元。最後一個項目微受乳價增高的影響。

×　×　×

毛幹先生的農場一共一百三十一英畝，分在兩處，相距一英里，位於北加羅南那州省會東北十四英里弃康縣屬賓河的新防溪頭。地形高低不平，只有沿溪一帶是平的。土爲泥滓性，石雖不多，但土質貧瘠，且多年經

風雨無情的沖打，表土已失，底土外露。一百三十一英里畝中，高處的四十一畝是由幾塊生長小松的地佔去。約三分之二之地植草，惟草株痩弱異常，且與雜草相混。

開始實驗後，他逐漸把草地自四十七英畝增爲六十六畝，作物自二十六畝減爲十畝，雖還沒有有規律的實施輪種，可是他已分出四畝地來作爲試驗，而且已見成效，全部面積在冬季都有覆蓋，情形亦已迥異於前了。洩水渠和護岸已經修築。肥料過去施用甚少，逐漸增加至平均每年每畝施肥二十六磅至三十磅，什九是磷肥，後來幾年加施硝肥。三八年以後才大量施用石灰石。

自三六年開始實驗起，糧食收穫指數，從最初的一〇〇到四〇年成爲一五〇，四三年更增爲二一五；玉米增一倍餘，小麥增四分之一，燕麥增六成，煙草增一倍半，乾草也增六成。雜草地面已變爲一片修整的青草地，放牧期展長了十八天，牲口平均重量自每口五十磅增爲每口七十五磅。

牧養牲畜數目也有顯著的增多，如牛增一倍以上，母鷄增兩倍有餘，並且又買了一隻純種牡牛，用以改良牛種和乳量。鷄舍是新建的，完全新式，每年自養鷄所得的收入也達七百元。他每年全部收入，從一、八六三元增爲四、四二三元，已不止一倍。以往糧食估收入三分之二，今則不及一半。支出自然也增加不少，約爲以前之一倍。但純收入也有一倍以上的增加。

最可驚的還是他在農場上投資的增加。最初的投資總額不過七千六百元，四三年時已達一萬三千六百餘元。不止於此，他的土地較前肥沃了，牲畜肥碩了。新的作物，如黃豆等，已開始試種。舊房舍被焚，另一座新式的房子建造起來，安設自來水和電燈，並且把電氣引用到田場上去，增置了電抽水機、電攪乳器、電洗衣機器、電熨斗、電縫衣機、電冰箱、電吸塵器、無線電收音機。農具的增加包括播肥器、播種機、柴油去殼機，汽車。爲此他又建了一座農具木舍。

毛幹先生已成爲全村的領袖，他的四個兒子曾在本村農產展覽會上展覽過他們農場上的產物和裝罐食品。毛家的示範工作在全縣中名列第二。

× × ×

羅賓納先生是位痩弱五十許的人，夫妻二人生育九個孩子，全都跟隨他們住在田納西州羅安縣的一個一百五十英畝的農莊上。羅先生這塊地是他在一九二〇年買下的，價六千元，先付了一半的現款，其餘定明以土地作押分期付還。當時，他手上本有足够付齊田價的現款，但是他把這筆款投資在典了來種植桃樹的一塊土地上面。不幸這桃生意全部失敗了，他還不上田價。等到不景氣的浪打到南方，使他更感到在田地上無法生活，乃奔走西方，託親戚找到一個牧羊的工作。不景氣加深之後，就連這個飯碗也不保，不得不重返田納西。他打算索性把田賣成兩千五百元，還上田價。但是只有人肯出兩千元，未能成交。一九三四年，他的房屋又不戒於火，全家搬入一所他人遺棄的三間房屋暫住。心中沮喪之餘，生計絕望。

到了一九三五年的秋天，縣農業指導員（County agricultural agent）來到羅先生這鄉，召集鄉民開會，解釋田管局施用磷肥選擇示範農場的計劃。當時羅先生被衆人推爲五個示範農場之一。從這時起，羅先生根本改革他有生以來從事農耕的方法，以適合保土的計劃。他聽從縣農業助理指導員的指導，他忠實審愼的記載他的每項收支。從他的賬目中，可以看到如下的事實：

一九三五年，他的全年收入只有八三七元，一九三九年增到一、二三一元，四年間約增一半。三五年他的全部資產（包括田和屋）值六、三七〇元，三九年增爲八、四八〇，計增三分之一。三五年他的抵押負債爲二千五百元，三九年只餘一千元。生產的鷄蛋、甜薯、馬鈴薯、牛奶、鵝、豬肉、大麥，在四年間少者增加四成，多者三倍，並且新增了牛肉和蜜蜂兩個項目。過去他這塊土地，風吹雨打，肥質早失：現在則遍處青草，保住雨水。他把三間附屋也翻造成一座五室的白漆的並有三合土地奔的新屋。他重建了一個羊棚，一個鷄舍，並添造了圍籬。

當然，收入增加，支出不是沒有隨着增加。一九三五年用於種籽，石

灰石，園籬等費用只五四七元，三九年增到七八六元。不過他的淨收入仍能增加一半以上。

× × ×

阿拉巴馬州的示範工作，主要為增加冬季被覆面積，以培養土質。蘭得爾夫縣的一個一百二十三英畝的示範農場，從一九三七年開始示範以來，至四三年，多年生的覆蓋作物自五畝增為二十五畝，冬季覆蓋作物自十四畝增為二十二畝，夏季覆蓋作物，自六畝增為十二畝。六年試驗結果，每畝收穫量：棉花自一二二五磅增為四六七磅，玉米自二十三英斗增為四十一英斗，燕麥自二十二英斗增為五十英斗。家畜出售數量增加四倍。淨收入自五八七元增為二、〇九一元。

馬寧爾縣的一個八十英畝的示範農場，在一九三九至四三的四年間，覆蓋面積增加一倍半，冬季覆蓋面積增加二倍半。作物的每畝收穫量在短短四年間棉花增百分之三十四，玉米增百分之四十六，燕麥增百分之五十。農場工人收入平均增百分之八十五。

三特縣的一處全部侵蝕耗竭的農場，經過築護岸，並以棉花玉米豆類輪種之後，自一九三九年至四三年的四年間，收穫量的增加：棉花自九畝可產四百磅變為十三畝產十三包；玉米每畝自十英斗增為二十五英斗。

× × ×

佛琴尼亞史密斯縣的包可特先生，在一九三四年被農業協會選中為本縣示範農場之一。他的農場，坐落瑞安城西北的魏善村，田場大小，土質，耕種方式，與本區幾百個其他農家無異。所以示範結果足以為隣舍的借鏡。他的土地共二百四十六英畝，內田一百八十六畝，可以耕種或植牧草。包先生已達七旬古稀之年，他在田上工作三十年，向以養牧牲畜種植蔬菜飼料以出售為生。一家八口，現有子女三人隨父田莊上。妻亡數載，年方及笄的幼女主持家務。長子已婚，但自他父親的田場改為示範農場之後，他也携眷來幫忙。

包先生這個田莊的改進是從耕種方式上出發，如輪種的改變，新肥料的施用，畜種的改進，管理的改善等。不過這幾樣也都是受益於磷肥的施用。現在生產量已平穩的增加，農家所得增高，田舍房屋重修了，籬牆築了起來，生活日見美滿。

包先生一向在這坡地的邊緣上耕種，縱然如此，仍不免於沖刷，收成很可憐。輪種沒有準規，也沒有好好利用土壤。七畝草地才能夠維持一隻牲口。改制之後，史密斯縣的保壤會（Soil Conservation Association）和縣農業推廣員，都派過人替他設計研究，根據土質決定耕種方法，最後定出計劃來，用以保水保土，節省勞力，改進土質，改進農產品質，增加歲入。他先把四塊耕地改種牧草，所餘的耕地輪種玉米、蔬菜、糧食和三葉草。他已不再燃燒苔類，因為他已明白這樣是以損失繁殖的肥料。他開始刈鋤草地上的雜草，同時施以磷肥，使牧草滋生。

最初他有八十畝有收成，幾年以後減為三十九畝。餘下的四十九畝斜坡地改作保水保土的草場。護岸從新作過，以配合土壤和坡度。

幾年的改進，家畜的數量增加了一倍，主要是牛的增加，還買了一隻純種牡牛供交配。每年牧期延長了四個星期。羊的數目減少了，但是生產量維持原狀，而且從羊身上得到的收入反有增加，也是由於飼料和交配的改良，和價格的變動。

包先生現在施用一倍於前的肥料，耕地在冬季也保持常青，種籽經過選擇，耕作也仔細了些。從開始試驗到一九四一年，玉米每畝增產約二十英斗，捲心菜每畝增加四噸，其他糧食增加八英斗。煙草從三七年開始，產量也已超過全縣的平均。從三四年到四一年，他的收穫總量增加九成。收入自然也隨之增加。三四年他只有一千八百元的收入，四一年增為三千五百元。全部支出則始終維持一千五百元上下。收入中，牧畜和糧食各增一半。土地種籽農具的投資數未多改變，可是牲畜價值卻增加了一倍又三成。包先生還希望再增加畜數，擴大牧場。這不是不可能的，因為牧地的肥性已大為改良了。

× × ×

在田河流域，除去個別農場的示範工作如上舉數例之外，又有所謂區示範。這種集體示範所獲的成績，比之個別示範並無遜色。我再擇幾處的示範結果爲例，以見一斑。

佛琴尼亞州羅表縣的白日村，位於岢林奇山旁二英里處。早在一九三七年，佛州農藝學校曾派來一位土壤專家調查這村子的土壤型狀。他和田管局合作，畫出一幅全村土壤圖。發現在這八千英畝的地上，具有六十五種不同的土型。分析結果，發現土質雖宜於行作物，但是酸性太重，不易培植豆科作物。牧地耕地一般的缺少磷質，百分之十二缺乏鉀質。平均坡度高達三十二度，可見高下之大。八千畝地，爲八十九個地主所有，每戶畝數自最小的十四畝到最大的六百畝。一百二十二家，半數以上是窮苦的。人口共八一四。

得到這個調查的結果之後，縣推廣員乃召集了全村鄉民，開了三次會，告訴他們農村問題癥結之所在。這些鄉民早就看到過本村白先生的示範農場的成績，嚮往已久，所以在會上全體通過組織一個區域的示範工作。

最初，有四十五個農場的地主和佃農決定同樣經營，這四十五處已佔去全區面積五分之四，遠處的地主又曾寫信給佃戶叫他們也參加這項試驗工作。開始之前，先由縣推廣員爲每塊土地預備出三張圖，一張已畫好土壤性狀，一張空白的圖令農民註明目前的用途，第三張圖則分別註出土地預備利用的計劃，發交農民依照去改良。一位芮先生的地經考察之後，發現一塊十畝的草地却是第一等的耕地，而另外一塊二十畝的耕地却是最適宜於牧草。他便掉換一下，收穫就大見增加。

白日村土地利用的改良，現仍繼續。若干土地改變了用途，有的土地改變了作物，有十處田場以田管局供給的圃苗普遍植樹。這種的農人，再也不在坡地上種玉米。玉米種植面積減少二百英畝，吸水吸炭氣的莢豆類面積增加一百十畝，烟草仍約六十畝，小麥面積自四百二十畝減爲三百畝，雜穀等面積有增無減。

農人們開始記錄試驗的結果，從記錄中可以得到若干結論出來：截至四二年初，白村共用去磷肥四百噸，完全由田管局供給。全部的耕作面積和九成以上的草地都曾施肥。只有少數爲比較試驗前後成績的地畝未曾用肥。在試驗開始前施用石灰石甚少，開始試驗後才大量施用，從農業調整局共領來二千七百餘噸。他們並採用一部分的商業肥料。每畝用肥價款自一九三七年的一元六角七分到四一年增爲二元七角。

一九三七年白村農戶每牲口佔牧地約六畝，到四一年只三畝半。農產的收穫量往年低於西南佛州的平均，指數爲九四。試驗開始後，逐年進步，一增爲一二四，再增爲一三九和一四九，四一年進爲一六六。農業工人的淨收入（以總收入減去費用並減五釐農場投資利息所得餘額），平均每人每年在三七年僅一三八元，三八年爲一五七元，三九年二一〇元，四〇年三三二元，四一年達九八八元。

家禽家畜數目的增加，自三七年至四二年：肉牛自二二〇至五一一，乳牛自一〇六至二一五，羊自一、六〇六至一、九九〇，鷄自四、二〇五至四、八七七，豬自四八至六三。原來只有兩家以餘乳出售，現在則增爲二十餘家。農用機器也大見增加，但曳引車尚未引用。

因收入之增加，耕作之改善，家庭中引用電力的自十六家增爲四十六家，農場上用電自五家增爲十七家，電冰箱自兩個增爲二十一個，洗衣機器五個加爲三十個，電熨斗六個加到三十個，無線電收音機五十五架加到六十八架。髹漆的房屋自三十九所加爲五十四所；自來水原只有二十六家裝設，現有四十二家；磚瓦房從一所加爲四所，汽車間十八加爲二十三，電話六架變爲十架，小汽車十五輛變爲二十輛。房舍前設有庭園草木的原僅四家，幾年間增爲三十六家；有花圃的原僅十家，現有三十四家：這些都是鄉村生活逐漸安適的標誌。

白日村的進步還不能完全用錢數來代表，因爲在這裏，不僅農村日漸繁榮，而鄉村各戶之間又已造成一團和藹睦的空氣。農人們又有一個比較光明的前途恍在目前。

× × ×

田納西省的村示範：到一九四三年已有一百七十三個單位，佔地一百

十五萬五千英畝，參加的農民達六千七百七十人。

亭佛瑞縣佛寺村　一九三七年的一個星期日，佛寺村的主日學校結束後，教師提議每月聚會一次，討論農作問題，並約來亭縣的農業推廣員參加。大家同意，須有一項有秩序的計劃以爲實施之依據。到三九年，才以全村名義請求田管局使成爲區試驗之一，得其核准。同年四月才領到磷肥，開始施用。不久，覆蓋增加了，輪種試行了，築護岸，植樹木，並由村會購買純種壯牛交配，購買農用機器由各戶輪流租用。從三九到四二年的短短三年間，玉米雖耕種面積減少百分之十五，產量尚增加百分之十五，燕麥產量增加三倍，大麥從無產到二千三百英斗，小麥自四七八英斗增爲二、四四三英斗。乳牛數增加一半以上。其後鄰村的村民也要求加入本村，共同進行試驗。乃由佛寺村派去三個會員指導他們工作的進行。

茂瑞縣拉里山村　拉里山村人民看到村裏少數施用磷肥和石灰石的土地獲有顯著的進步，也集體要求推廣所允許他們進行全區試驗。一九四〇年六月，召集全村代表二十九人開會，三十五家加入示範。第一年的目標，決定增加覆蓋二千英畝，播植牧草一千五百英畝，增加家禽家畜三千餘隻。到四二年，試驗已有成績。家禽家畜數目已增百分之八十，裝罐水菓蔬菜增加一倍，番薯產量增加一倍以上，糧食棉花煙草等增加七分之一至四分之一，牛乳增加五分之一，鮮草乾草增加三分之一。

賽微頭縣鳥村　鳥村在英蘭山麓，景物頗美，但土壤瘠弱。農戶共二十九家，人口一百五十五人，佔地三千五百英畝弱。農業專家在一九三九年估算，只有七百五十畝，或不及三分之一的土地宜於耕種。此時，每畝平均產玉米十六英斗。一九三六年，他們即會擬以集體行動改良土壤，決定自三九年起利用田管局製造的磷肥，進行村示範工作。先由村民村婦組織起來，選舉職員，編好計劃，請縣村的示範推廣員担任指導。他們的目標分爲三項：第一、使全村食物自給；第二、增加糧食生產最少三分之一，以使騰出的人工推廣耕積改良耕地；第三、增進牧草乾草的質與量。這個目標，經過三年便都實現。在示範工作之前平均全村每英畝只收八英斗，示範開始以來的四〇至四二年的三年平均，每畝產量已增爲十四英斗。三年間乳牛增加百分之七十，肉牛犢牛犢售數至少較前加一倍。家禽家畜的生產也有大量的增加。

截至四二年底，一共用去高度磷肥二十二萬餘磅。試驗結果，得知加肥與不加肥之間，產量可以相差三分之一以至一半。幾年之間，牧草地質量都有改進，每牛佔的地積減少。覆蓋作物面積到四二年時已有七十五畝。

因爲農民收入略豐，生活顯示漸漸的優裕。通到市場已修築幾條路。電力也已引用。

漢彌敦縣貝克威村　這是一個全黑人的村莊。在一九四〇年春天，少數黑農會參加鄰村的示範期會，因鄰村試驗成効卓著，也引起了貝村全村村民的熱忱。最初，他們還沒有妄想成爲田管局的示範村，僅成立了一個農會，爲的改良農場。開過幾次會之後，地方的領袖才同意請求設立貝村黑人示範村，到同年八月方邀核准。這個貝村，在奇克毛加湖之東南，全區農戶四十七家，共地一千零六十英畝，每家平均只二十二畝半，養活一百六十人。

土壤都是中下等。根據當時的統計，每畝收玉米僅十英斗強。以往耕作面積尚不少，近年因收入不給，許多家已棄土離鄉，爲政府傭工。

示範的先兩年，顯著的進步已有幾項：（一）飼料增加（二）牲畜的質與量均有進步（三）食物產量增加。全村在四〇年到四二年間，共施用石灰石三百七十噸，磷肥二萬八千餘磅。兩年間，乾草收割量增加七倍，會用去約十二英斗的冬季覆蓋種籽，普遍播種。乳牛數自八頭增爲三十五頭，耕牛自九頭增爲十八頭，母豬以前未養，現有四只，母鷄自一百九十隻增爲六百隻。四〇年只有兩家的作物收入够全家食用的百分之七十五，四一年加到十九家，四二年則全部够上了這項標準。

這裏的黑人家庭，許多是內戰以前的農奴。解放後才開始自耕。彼此間，多少代都不相往來。但自從生活漸裕合作成功以後，大家養成一種互

助的精神。

貝村試驗獲效之後，鄰近的兩個黑人村也有幾家加入了這個組織。

× × ×

喬治亞洲的一個二百戶的塘泉村，共地五萬六千四百英畝，內中一九二家，自一九三五年集體作區試驗。到一九四四年試驗了十年，成績可以統計數字表示之如下：

每戶平均玉米耕積四五畝減爲二十三畝，棉花耕積十九畝減爲十一畝，但是兩項的收穫量未減，反增一倍又三分之一。採草地畝積增加二倍，但是乾草產量則增六倍之多；牧草地自十九畝增爲二十三畝，荒蕪地積自二十三畝減爲九畝。過去全村不見隻樹，十年後則林地近四百英畝之多。每年每畝平均施用磷肥原爲三磅，現爲十四磅；石灰石原來每畝每年平均施用十五磅，今增爲約二百六十磅。草地施肥家數原爲十家，今爲一百五十六家，牡牛數以前全縣僅十二頭，今塘泉一村即達三十五頭。母牛原祗三頭，現有一百九十四頭，牲畜產數增加百分之七十五。

全村在三十五年時，沒有一家用電，到四四年已有一百家，佔全村的半數了。電引車從前全村只十輛，現有五十輛；打穀機全縣前只一架，現塘泉一村即有八架。三五年時佃農居多，四四年自耕農數自增加很多。以前全村有五處小學校，現在合併爲一所設備完善的小學。電冰箱已有不少家備置，全村三分之二加入縣農業合作社。另外，定期的村會，村房舍比賽，定期的村示範工作會，老人會等，又都是以前所無的。

× × ×

貧的土地產生貧的家庭，貧的家庭不能支持一個最低的生活標準，也不能支持一個合理的人民教育程度。連帶將使社會無進步，建設落人後，消費呆滯，各方面退敗。土地改良，足以展寬人民經濟活動和求生的機會。更因農家收入增加，購買力增高，學校經費充裕，設備師資都有改善，農人子弟有能力受高深教育；交通改良，產品遠銷，，交易增繁，一般經濟也可藉以繁榮。如喬治亞州的商人就說，自從農民開始示範以來，近幾年農民向他們購買物品的數量，已四倍於五年以前的數量了。可見改良土地的收益，尙絕不能僅用上面所舉的數字，來表示。

農村生活改善，許多棄田離鄉的農人重返家園。鄉村空氣新鮮，沒有都市中的擁擠鬧囂，沒有都市裏的緊張紛亂，工作在比較衞生安適的環境內，人民走向一個比較上身心健康的生活。美國最近一次的羅波爾民意測驗（Roper Poll）統計下來，工業勞動者有百分之五十對自己的工作不感興趣。但是這比例在自由職業者，只百分之十，農民只百分之二十。美國的勞工可以說是全世界收入最高生活最優裕的勞動者。他們尙有此感覺，其餘可知了。

談我國戰後建設者往往有個通病，就是大家太偏重工業的建設，而忽略農業的建設。實際上若農業不改良，騰不出大量的勞動力來發展工業；而發展工業，更不能依賴農業的改良以供給足量的原料。自然，我國農業問題，和美國田納西區域的農業問題不同，採用的方法也不能完全抄襲，而努力的方向更不應止於改良土壤一端。不過，看看人家這樣一個工業大國，尙且兢兢業業於農業之改革，向以農立國的我們，能不深思猛醒嗎？

卅六年五月　杭州

現代數學

陳省身

數學的發展有連續性，現代數學當爲傳統數學的延長，所不同者，在有新的觀點，新的方法，與新的問題而已。

數學發展史上有一定型，即經驗與邏輯間斷的影響。例如數目運算的法則當根據經驗，而嚴格的數系理論則爲邏輯，將數系抽象化而從嚴密的

觀點，建立實數或複數系統以後，即有種種超複數系產生，其中四元（Quaternions）在力學上有應用，另有超複數系則在量子力學中有應用。如是代數系統更見擴大，繼續不已，蓋必有應用，而數學對象才不至虛；亦必有理論，而應用才有把握與根據。

這情形在幾何學上亦然，初等幾何中若干定理，許多古代民族大概都知道，等到歐几里得整理成一系統後，其中一條平行公設（即過定線外一點恰可作一直線與定直線平行），不若其他公式明顯。一切的證明的嘗試都失敗了，乃有非歐幾何學產生，所得非歐幾何學及其推廣，在函數論中爲重要的工具，在相對論中則爲物理宇宙，仍有十分眞實的存在性，而并非數學家的幻想。

在此過程中，數學的範圍自然擴大了，內容更豐富而技術亦更精巧，但這種進步使我們更瞭解從前的問題，使他更爲簡單化，新數學中的基本觀念與觀點，仍舊是簡單的，從前一位法國數學家曾說：「一個完成的數學理論，應可解釋使路人能懂」這話現在雖未必確，但如加上一點限制，改爲：「有價值的數學問題，可解釋使路人能懂，假使他有耐性與常識」相信仍有十分眞確性的。

要瞭解現代數學，最要在瞭解他的問題。近代的大數學家德國希爾伯特（David Hilbert, 1862—1943）曾說：「一種學問能有活力，必須有充分的問題，缺少問題的學問，必有停頓或滅亡的危險」但是同爲問題，程度上卻大有差異，關於問題的標準，希爾伯特提了兩個：第一是簡明，太複雜了大家就沒有興趣了；第二是要有困難，有些問題是凡有頭腦的人想想都可解決的，有些是專家認爲沒有困難的，一定要大家束手，需要獨創性的觀念才能解決的問題，才有價值。

根據這個觀點，我想選列現在代數學上若干個大家認爲重要的問題，加以說明，俾可知道現在一些領袖的數學家，腦筋中想些甚麽，這或者是瞭解現代數學的最好的方法，重要的問題很多，現在隨意選了幾個，不會論及的未必就不重要，這是要先聲明的。

（一）黎曼假設

這恐怕是每個分析學家都想過一陣的問題，古希臘人早知質數之個數無窮，進一步的研究在估計小於一定數的質數有多少，這個初步的估計，稱爲質數定理（註一）要得更精確的估計，需要研究下面的黎曼函數

$$S(s)=1+\frac{1}{2^s}+\frac{1}{3^s}+\frac{1}{4^s}+\cdots$$

尤須決定這函數的零點的位置，這函數經解析擴充（Analytic extension）後，在複數平面內必以S的負的整數値爲零點，黎曼假設謂其他零點的實數部份必等於$\frac{1}{2}$。

我們所知道的數學方法，始終不能對這個簡單而具體的問題，發生効果，這個黎曼假設的證明（大家相信是對的），對於若干數論問題，可能都有影響，其中一個是所謂攣生質數（Twin Primes）問題，即是否有無窮對質數其差爲二？

但更有意義的，似爲將此問題推廣至任意數域，或任意函數域（Function field）此時可用質理想數（Prime ideal）代替質數，同樣造成一個函數，現代數學一個重要的事實，是關於函數域的黎曼假設，則已經解決了！（註二）

（二）柏恩格雷假設與結的問題

這是拓樸學上二個著名的問題，拓樸學的目的在研究空間的構造，及空間任意點集，對於此構造的性質，拓樸構造大致說來，不過是空間的一種極限觀念。其中最簡單的性質，爲點集之爲閉集或開集，前者爲包含其一切極限點之集合，後者則爲閉集的補集合（即空間集合，包含一切點不屬於某一定閉集者）。

爲說明此門數學的研究問題的性質，我們先舉其中幾個著名的定理爲

例：

1.在n十1度空間內，取以原點爲心的單位球面，球面上對於球心對稱的兩點，叫做對極點（Antipodal Points）若此球面上有n十1個閉集，使球面上一點必屬於其中一個閉集，則必有一集包含一對對極點 （Lusternik Schnirelmann-Borsuk定理）

2.設En爲n度空間內任意的立方體，將En變爲本身之任一單值的連續變換必有一定點；即必有一點存在，其對應點爲其自己（Brouwer 定點定理）

3.n度空間內的立方體與n度空間的立方體，在m≠n時，不能用拓撲變換（即一一而兩端連續的變換）互相變換【元度不變定理】。

第三個定理，表面上似與常識相符，實際證明需要適當的觀念Cantor證明，元度在一一（而不連續）的變換下可以改變，Peano證明，元度在單值連續（但不一一）的變換下亦可改變，將此二結果與元度不變定理比較，可見其含義之深遠。

拓撲學的首要問題，當在求得空間之拓撲不變性，用以區分各種空間，這種不變性很多，最重要的是一些可換羣（Commutative Group）叫做同調羣 （Homology Groups），和一個不必是可交換的羣，叫做基本羣（Fundamental Groups）這類羣是一些代數的構造，拓撲學的重要認識，爲空間的許多幾何性質，可用這些代數構造來描寫，我們須注意，現在我們討論的空間，遠較從前爲廣，所以坐標等概念，早已不敷應用了。

拓撲學另一個重要的步驟，爲將空間加以適當的限制，使不太複雜，而仍得包括應用上大多數重要空間，這樣自然引到簇（manifold）的觀念，即空間之在鄰域內性質與歐氏空間類似者。元度觀念既在拓撲變換之下不變，簇即可按元度區分，我們不難證明，有限的二度簇，可由其同調羣完全決定，即兩二簇其同調羣相同者，在拓撲變換下相等。

還問題到了三度簇的情形，就遇到至今不能解決的困難，三度球面的基本羣爲零，其同調羣或爲另或爲無窮連環羣（Infinite cyclic Group）所謂柏思格雷假設是：有限三度簇其基本羣與同調羣與三度球面相同者即爲三度球面（即可用拓撲變換變爲三度球面），這問題顯然爲解決三度簇分類問題的初步。

柏思格雷假設涉及兩個空間的關係，在同一空間內的問題，當是有二個點集，而決定有無將空間變爲自己之拓撲變換，同時將一點集變爲另一個，這個問題的前提，當需要兩點集相拓（即拓撲相等），但即使此必要條件適合，變換仍未必存在，這類問題，叫做拓撲學上的位置問題，我們目前的知識尚很少。

一個簡單情形，是在通常空間內，取兩點集，各與圓周相拓者，以上問題，在此特款，即爲所謂結的問題（Knot Problem）這問題雖經不少人研究，離完全解決相距尚遠。

（三）非質數奇數級的簡單羣問題

與拓撲學對立的一種數學系統是代數學，代數是研究集合之有代數構造者，最容易想到的代數構造，大約是命分數或實數所成的域，域中的構造爲一種運算，加法與乘法，減除二法爲其反運算。

將域的概念推廣，可以討論任意有加乘二種運算的代數構造，此時，這些運算間，自然需要適合一些關係，如交換，結合，分配等定律（Commutative, associative, distributive laws）所假設定律的多寡，視我們要使所討論系統，廣泛至何種程度而定，通常多假設分配律，因爲須要加法與乘法間的關係，結合律如果不要，計算上將大爲不便，交換律比較最不妨犧牲，但如何決定，須看所論情形而斷，實際上不合分配律的格（Cattica），有時很要緊，不合結合律的系統，則有Cayley數，里氏代數（Lie algebra）等。

比這些系統更簡單的是羣（Group），羣中只有一個運算，通常叫做乘法，這個乘法運算，適合一些性質，如結合律等，取一組有盡個物體，將其任意替換，則所有的替換（Permutation）作成一羣，二替換之積即爲

連續施行該兩替換的結果，這個替換羣是羣中極簡單的一個特例。

研究羣的構造，先當研究其所包含之分羣（Subgroup），卽羣中一個分集合，施用羣中運算，所得元素不出此集合者，分羣中性質比較特殊者爲正常分羣（Normal Subgroup）一羣有了正常分羣，其若干性質，可以就較「小」的羣討論，問題得以化簡，任何羣都有二個正常分羣，其本身及只含么元素的羣，除此二羣外沒有其他正常分羣的羣，叫做簡單羣（Simple Group）（這是一個名詞上的錯誤，簡單羣的性質其實最不簡單）。

簡單羣的重要，由於他們是羣的構造中的礎石，知道他們的性質，自然增加我們對於一般羣的構造的認識。

（四）希爾伯特第五個問題

一九〇〇年國際數學會在巴黎開會，德國數學家希爾伯特，應邀演講，他的演講只提問題，不涉理論，所提出的二十三個問題（註三），在近四十年的數學史上有絕大的影響。

這些問題，涉及數學的各方面，充滿着希氏對於數學的貫穿力與想像力，到現在止，二十三個問題中，大部都已解決；或部份的解決了。其中第五個問題，關於拓樸羣（Topological group）的理論，爲近年來最受注意之一問題，今試設法予以說明。

拓樸羣爲聯合拓樸學與代數的一種構造，其對象的集合，既爲空間（因此有連續觀念），復爲抽象的羣，而羣的運算對於空間，且爲連續的，這樣的羣，在應用上極常見；歐氏空間的運動羣與投影空間變換律，都是拓樸羣。

對於拓樸羣一個自然的假設，卽其鄰域中有實數作座標，在鄰域內的性質與歐氏空間無異，如是則在么元素附近，羣的乘法可用一組坐標的連續的實數函數表示，在上舉的運動羣與投影變換羣兩例中，這些函數都是分析的函數，若這類函數是分析的（Analytic）卽可應用微分方程式論的結果，創立一個深遠的理論，首先建立這個工作的是挪威數學家里氏（Sophus Lie）因此符合此性質的拓樸羣叫做里氏羣。

希爾柏特的第五個問題可述爲：凡鄰域爲歐氏空間的拓樸羣，是否必爲里氏羣？卽羣的結合函數之爲分析的是否爲羣的性質的結果？

這個問題，至今未全解決，但有許多證據可使我們推測，結論爲肯定的，若所論的羣爲可園的（Compact）【註四】，或爲交換的（Commutative）【註五】則業已證明，這樣的羣必爲里氏羣，這些證明都相當深奧，但大家相信，欲推至普通情形，仍有甚大困難存在。

數學家何以特別注意此問題？當因我們已有關於里氏羣不少的知識，此問題的解決，可以增加對於一般拓樸羣的認識。關於里氏羣的主要結果，是他的一大部份性質，可用其里氏代數來描寫，這是拓樸學與代數有深切關係的又一例。

最簡單的拓樸羣是直線上的點對於加法所成的羣或圓周上點對於加法所成的羣，實變函數爲前一拓樸羣上的函數，週期函數則爲後一拓羣上的函數，近來發現實變函數論中若干基本定理，都只涉及拓樸羣的性質，可以推廣至廣義的拓樸羣，這樣推廣反可消除傳統方法中許多不必要的計算，使問題簡單化，這個由推廣而增加我們對問題的深刻認識，在數學中時常遇到，近人好言拓樸學與代數爲近代數學的兩大柱石，卽因許多分析的問題，可以變爲拓樸學與代數的問題。

結　語

以上所列的問題，希望能稍微說明現代數學的一面，和其問題的性質。今後發展，因爲範圍大了，可能性比以前還多。二十世紀的數學，實在比十八、九世紀的數學還要有生氣，有希望，這恐怕是數學家所同感的。

今天每將數學比其他科學，分爲實驗數學與理論數學二種，未嘗無至理。實驗數學旨在求數學上的現象，例如法爾瑪最後定理，球面式封閉曲面（卽可用拓樸變換爲球面者）上的封閉的最短曲線，最少有三條，（前者尙未證明，後者業經證明）這類事實，無論確否，需要極大的想像力來推

測，自然對於數學的發展，會產生很大的影響。理論數學則在整理已有的觀念，探尋他們的邏輯關係，旨在推廣。在許多情形，推廣使我們更瞭解原來的問題，而接近於解決，兩者聯合，造成拓學發展上的波濤。

如何學習數學？或爲一部份讀者自然發生的問題，前人的意見，讀第一流數學家的著作，與第一流數學家接近捨此無他法門。希柏爾伯特說：「數學是大數學家的工作」(注意大字)；十九世紀末年二個領袖的數學家是法國柏恩格雷與德國希爾伯特，半世紀來多少發展不過是他們的工作的延長。無論習何種數學，讀他們的著作，總可得不少的啓示。

【附註】

註一　參閱 A. E. Ingbam, The Distribution of Prime Numbers, Cambridge 1932 Chapter II

註二　Andre Weil, On the Riemann Hypothesis in Function Fields, Proceedings of National Academy of Sciences, U. S. A. 27, 345—347 (1941)

註三　D. Hilbert, Mathematische Probleme, Götoinger Nachsichten, 1900, 253—297

註四　J. Von. Neumann Die Eingühung Analyticher Parameter in topologischen Gruppen, Annals of Mathematics, 34, 170—190 (1933)

註五　L. Pontrjagin, Topological Groups, Prinston 1946 Chapter V.

現代社會學

費孝通

社會學在社會科學中是最年輕的一門。孔德 Comte 在他「實證哲學」裏採取這個名字到現在還不過近一百年，而孔德用這名字來預言的那門研究社會現象的科學應當相等於現在我們所謂「社會科學」的統稱。斯賓塞 Spencer 也是這樣，他所謂社會學是社會現象的總論。把社會學降爲和政治學，經濟學，法律學等社會科學並列的一門學問並非創立這名稱的早年學者所意想得到的。

社會學能不能成爲一門特殊的社會科學其實還是一個沒有解決的問題。這裏牽涉到了社會科學領域的分劃問題。如果我們承認政治學，經濟學和法律學有它們特殊的領域，我們也承認了社會科學可以依社會制度加以劃分：政治學研究政治制度，經濟學研究經濟制度等。社會現象能分多少制度也就可以成立多少門社會科學。現有的社會學，從這種立場上說來，祇是那些沒有長成的社會科學的老家。一旦長成了，羽毛豐滿，就可以鬧分家，獨立門戶去了。這個譬喻確說明了現代社會學中的一個趨勢。

譏笑社會學的朋友曾爲它造下了個「剩餘社會科學」的綽號。早年的學者像孟德斯鳩，像亞當斯密，如果被稱作社會學家也並非過分；像「法意」，像「原富」一類的名著包羅萬象，單說是政治學和經濟學未免容不下。但是不久他們的門徒們把這些大師們的餘緒發揮申引，蔚成家數，都以獨立門戶爲榮，有時甚至討厭老家的淵源。政治學，經濟學既已獨立，留在「社會學」領域裏的祇剩了些不太受人問津的，雖則並非不重要的，社會制度，好像包括家庭，婚姻，教育等的生育制度，以及宗教制度等等。有一個時期，社會學抱殘守缺地祇能安於「次要制度」的研究裏。這樣，它還是守不住這老家的，沒有長成的還是會長成的。在最近十多年來，這「剩餘領域」又開始分化了。

在這次大戰之前的幾年裏，一時風起雲湧的產生了各種專門性質的社會學，好像孟漢 Karl Mannheim 的知識社會學，魏許 Joachim Wach 的宗教社會學，葉林 Eugen Ehrlich 的法律社會學，甚至人類學家斐司 Raymond Firth 稱他 We the Tikopia 的調查報告作親屬社會學。這種趨勢發展下去，都可獨立成爲知識學，宗教學，法律學和親屬學的。它還願意拖着社會學

的牌子，其實並不是看得起老家，比政治學和經濟學心腸軟一些，而是因爲如果直稱知識學或宗教學就不易和已經占領着這些領域的舊學問相混。知識學和知識論字面上太近似，宗教學和神學又使人不易一見就分得清楚。拖着個「社會學」的名詞表示是「以科學方法研究該項制度」的意思。社會學這名詞在這潮流裏表面上是熱鬧的，但是實際上却遞「剩餘社會科學」的綽號都不够資格了，所剩的幾等於零了。

讓我們重回到早期的情形看一看。在孔德和斯賓塞之後，有一個時期，許多別的科學受了社會學的啓發，展開了「社會現象和其他現象交互關係」的研究，我們不妨稱作「邊緣科學」。這種研究在中國社會學中曾占很重要的地位。我記得在十五年左右以前，世界書局曾出過一套社會學叢書，其中主重的是：社會的地理基礎，心理基礎，生物基礎，文化基礎等的題目。孔德早已指出宇宙的級層，凡是在上級的必然以下級爲基礎，因之也可以用下級來「解釋」上級。社會現象正處於頂峯，所以從任何其他現象都可以用來解釋它的。從解釋進而成爲「決定論」，就是說社會現象決定於其他現象。這樣引誘了很多在其他科學裏訓練出來的學者進入社會學裏來討論社會現象，因而在社會學裏引成了許多派別，機械學派，生物學派，地理學派，文化學派。蘇洛金 Sorokin 曾寫了一本「當代社會學學說」來介紹這許多派別。這書已有中譯本，我在這裏不必贅述。（黃凌霜翻譯，商務出版）

雖則蘇洛金對於各家學說的偏見很有批評，但是我們得承認「邊緣科學」的性質是不能不「片面」的。着眼於社會現象和地理的接觸邊緣的，自不能希望他會顧到別的邊緣。至於後來很多學者一定要比較，那一個邊緣爲「重要」，因而發生爭論，實在是多餘的。從邊緣說，關係是衆多的，也可以說是多邊的，偏見的形成是在執一廢百的結果。社會學本身從這些「邊緣科學」所得的益處，除了若干多餘的爭論外還有多少，很難下斷，但是對於其他科學却引起了很多新的發展，好像人文生物學，人文地理學等，在本世紀的前期有了重要進步，不能不說是受了社會學的影響。

社會現象有它的基礎，那是無從否認的，其他現象對社會現象發生影響，也是事實，但是社會學不能被「基礎論」所獨占，或自足於各種「決定論」，那也是自明的道理。社會學歸到這邊際上來是和我上述的社會科學分家趨勢相關的。堂奧既被各個特殊社會科學占領了去，社會學也祇能退到門限上，站在門口還要互爭誰是大門，怎能不說是可憐相？

社會學也許祇有走綜合的路線，但是怎樣綜合呢？蘇洛金在批評了各派的偏見之後，提出了個 X十1 的公式，他的意思是儘管各派偏重各派的邊緣，總有一個全周。其實他的公式說是「綜合」不如說是「總和」。總是把各邊緣加起來，和是調解偏見。可是加起來有什麼新的貢獻呢？和事老的地位也不够作爲一門科學的基礎。社會學的特色豈能祇是面面周到呢？

社會現象在內容上固然可以分成各個制度，但是這些制度並不是孤立的。如果社會學要成爲綜合性的科學，從邊緣入手自不如從堂奧入手。以社會現象本身來看，如果社會學不成爲各種社會科學的總稱，滿足於保存一個空洞的名詞，容許各門特殊的社會科學對各個社會制度作專門的研究，它可以從兩層上進行綜合的工作：一是從各制度的關係上去探討。譬如某一種政治制度的形式常和某一種經濟制度的形式相配合，又譬如在宗教制度中發生了某種變動會在政治或經濟制度引起某種影響。從各制度的相互關係上着眼，我們可以看到全盤社會結構的格式。社會學在這裏可以得到各種特殊的社會科學所留下，也是它們無法包括的園地。

以全盤社會結構的格式作爲研究對象，這對象並不能是概然性的，必須是具體的社區，因爲聯繫着各個社會制度的是人們的生活，人們的生活有時空的坐落，這就是社區。每一個社區有它一套社會結構，各制度配合的方式。因之，現代社會學的一個趨勢就是社區研究，也稱作社區分析。

社區分析的初步工作是在一定時空坐落中去描畫出一地方人民所賴以生活的社會結構。在這一層上可以說是和歷史學的工作相同的。社區分析在目前雖則常以當前的社區作研究對象，但這祇是爲了方便的原因，如果歷史材料充分的話，任何時代的社區都同樣的可作分析對象。

社區分析的第二步是比較研究，在比較不同社區的結構時，常發現了每個結構有它配合的原則，原則不同表現出來結構的形式也不一樣。於是產生了「格式」的概念。在英美人類學中還種研究的趨勢已經十分明顯，好像 Pattern, Configuration, Integration 一類的名詞都是針對着這種結構、方面的研究，我們不妨稱之作「結構論」Structuralism，是「功能論」Functionalism的延續。但是在什麼決定「格式」的問題上却還沒有一致的意見。在這裏不免又捲起「邊緣科學」的餘波，有些注重地理因素，有些注重心理因素。但這餘波和早年分派互訐的情形不完全相同，因爲社區結構研究中對象是具體的，有這個綜合的中心，各種影響這中心的因素都不致成爲抽象的理論，而是可以觀察，衡量的作用。

在社區分析這方面，現代社會學却和人類學的一部分通了家。人類學原是一門包羅極廣的科學，和社會學一般經過了分化過程，研究文化的一部分中也發生了社區研究的趨勢，所以這兩門學問在這一點上輻輳會合。譬如林德Lynd的Middletown 和馬凌諾斯基Malinowski在Trobriand 島上的調查報告，性質上是相同的。嗣後人類學者開始研究文明人的社區，如槐南Warner的Yankee City Series，艾勃里Embree的「須惠村」（日本農村）以及拙作「江村經濟」和「鄉土中國」，更不易分辨是人類學或社會學的作品了。美國社會學大師派克先生Park很早就說：社會學和人類學應當併家，他所主持的芝加哥都市研究就是應用人類學的方法，也就是我在上面所說的社區分析」。英國人類學先進白朗先生 Radcliffe-Brown在芝加哥大學講學時就用「比較社會學」來稱他的課程。

以上所說是祗是社會學維持其綜合性的一條路線，另一條路線却不是從具體的研究對象上求綜合，而是從社會現象的共相上着手。社會制度是從社會活動的功能上分出的單位：政治、經濟、宗教等是指這些活動所滿足人們不同的需要。政治活動和經濟活動，如果抽去了它們的功能來看，原是相同的，都是人和人之間的相互行爲。這些行爲又可以從它們的形式上去分類，好像合作，衝突、調和、分離等不同的過程。很早在德國就有形式社會學的發生，席木爾 Simmel 是這一派學者的代表。馮維瑞 Von Wiese 的系統社會學經壞干 Becker 的介紹在美國社會學裏也有很大的影響。派克和蒲吉斯Park and Bugess的「社會學導論」也充分表明這種被稱爲「純粹社會學」的立場。

純粹社會學是超越於各種特殊社會科學之上的，但是從社會行爲作爲對象，撇開功能立場，而從形式入手研究，又不免進入心理學的範圍。這裏又使我們回想到孔德在建立他的科學級層論時對於心理學地位的猶豫了。他不知道應當把心理現象放在社會現象之下，還是之上。他這種猶豫是起於心理現象的兩元性，其一是現在所謂生理心理學，其二是現在所謂社會心理學。這兩種其實並不隸屬於一個層次，而是兩片夾着社會現象的麵包。純粹社會學可以說是以最上層的一片作對象的。這不過是我的一些私見不能在這裡多作發揮了。

總結起來說，現代社會學還沒有達到一個爲所有被稱爲社會學者共同接受的明白領域。但在發展的趨勢上看去，可以說的是社會學很不容易和政治學，經濟學等在一個平面上去分得一個獨立的範圍。它祗有從另外一個層次上去得到一個研究社會現象的綜合立場。我在本文裏指出了兩條路線，指向兩個方向。很可能是再從這兩個方向分成兩門學問；把社區分析讓給新興的社會人類學，而由「社會學」去發揮社會行爲形式的研究。名稱固然是並不重要的，但是社會學內容的常變和複雜確是引起許多誤會的原因。

三七年一月十六日於清華勝因院

西域古史

呂炯

本文所稱古史，並非如普通歷史之專指上古史，乃係包括上古、史前遠至較近之地質時代而言。論其內容，則爲研究西域自第四紀冰期以後氣候地理之演變，因而影響歷史時代人文之變異，此本文之大要也。

西域一名，起自前漢。有廣狹二義，從廣義言，祗有今天山南北路及葱嶺外中央亞西亞、印度、高加索及黑海以北一帶之地。從狹義言，僅指天山、葱嶺及崑崙三山間之塔里木盆地是也。本文所論之西域，爲狹義之西域，即今新疆省天山南路之塔里木盆地也。

在未入正文之前，請先略述本文研究之經過。作者於二十八年五月隨氣象研究所遷北碚，是年秋冬，雨澤稀少。九月上半月日極燠熱，有似盛夏。同事薛君鐵虎（二十九年四月死難於民用輪）適任繪製天氣圖事，就予叩其故。予初亦茫然。經數次商討後，遂引起研究四川天氣及氣候之興趣。二十九年初爲成「控制四川雨量的三個主因」一文（註1），其中一個主因，予創其名爲「天漏」。此爲中國氣象上特有之新例。後根據此理引申之而有「巴山夜雨」之作（註2）。「天漏」之根據爲西藏高原，高原面積之大，世無其匹。西蜀天氣一部分既受此大高原之影響，則此高原上之氣象情形，自爲一極有興味之問題。作者遂因此而有西藏高原上雨量與氣壓等之研究（註3—4）。西藏高原上之雨量與新疆塔里木盆地之水文問題，關係綦切，且爲歷史上西域地理衍變（事實上恐不限於西域，不過西域衍變之情形，最爲明顯）之重要因子，筆者因有「華北乾旱說」之作（註5—6）。本文爲繼「華北乾旱說」之後，提出具體論證，而爲更進一步之研究，說明西域水文在歷史上變化之原因，因而牽及人文之變化，以求解決歷來中外考古人士在西域之疑問焉。

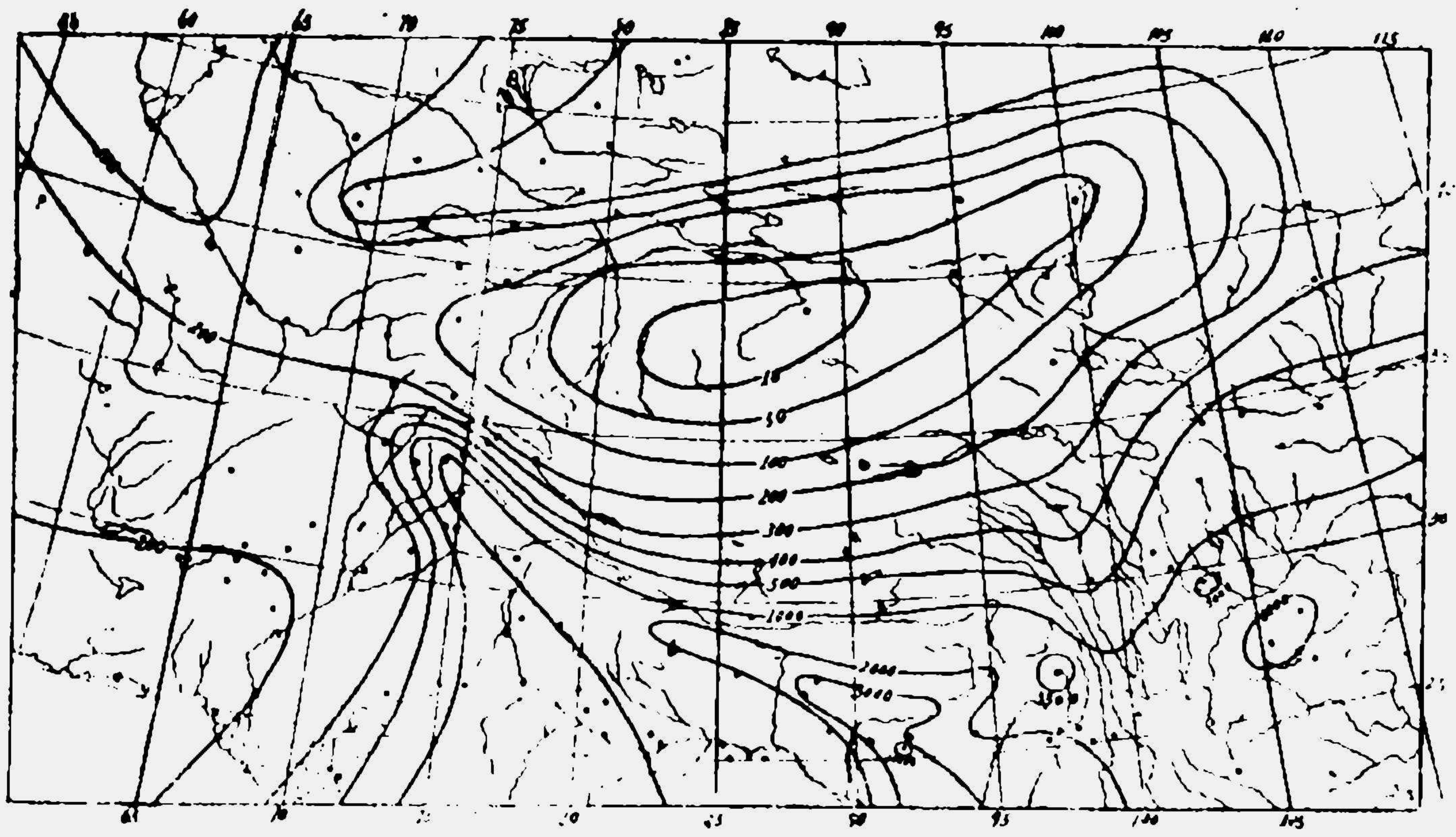
新疆塔里木盆地之內，自有史以來，水源逐漸乾涸，似爲一不可否認之事實。其最明顯之證據，厥爲古代城邑之掩埋，田園之廢棄，河流之涸竭，樹木之枯萎等等。我人如翻閱斯坦因爵士（Sir Aurel Stein）、斯文赫定（Sven Hedin）以及亨丁登（E. Huntington）等之各種著作（註7—17），則知此種論證不一而足。因此而引起對於西域古代氣候問題之討論，如克魯泡特金（Kropotkin）（註18）亨丁登、蘇萊佩（Arthur C. Sowerby）（註19）及勃克司登（D. Buxton）（註20）輩先後撰述，均謂近二千年來，華北有逐漸乾旱之趨勢。此種論證，驟視之，似甚合理，然一考其究竟，則並不若是之簡單。蓋就廢墟中發現之古物而論，昔日之氣候若非如現今之乾燥，則若干脆弱之物件，決難保存至今，歷久不壞。甚至若干什物，僅爲遺棄室外之垃圾堆。若古代氣候較現今爲潮濕，則此等古物必將腐朽，決難保存完好，至今不壞也。因此印度已故測量總隊長（Surveyor-General of India）潘拉爵士（Sir Sidney Burrard）在1906年當斯坦因在第二次旅行歸來時，曾口頭建議，以爲塔里木盆地中往昔廢址之放棄，乃由於盆地中特以爲灌溉之河流水量減少所致。而此水量之減少，與雨量無關，似可委之於高山上冰川之萎縮，而此等冰川適爲挹注此等河流之水源。其後費翰博士（Dr. Ficker）就阿姆河（Amu古稱Oxus）由裏海（Caspian Sea）改道入鹹海（Aral Sea）之情形，亦有同樣之意見（註21）。但亦有主張塔里木盆地內古今氣候固無甚變遷，即冰川亦不必有萎縮之現象者，如司空堡（R. C. F. Schomberg）是，渠以爲城邑之廢棄，未必由於河道之枯竭，而或由於（一）疾疫，（二）叛亂，（三）洪水氾濫，（四）土壤鹹性增加，（五）人爲的水量消失，（六）另外找得肥沃之土地，（七）沙漠日增，（八）政府獎勵開拓土地等等（註22—23）。此在某些地域內，或有一部分之情形確實如此，但決非所語於崑崙北麓自今和闐以東一帶廣泛地段之一般情形也。

冰河萎縮之思想，作者於四年前即已有之，惟以當時無具體佐證，未

敢貿然從事。及三十年三月，乘中央研究院評議會之便，關於冰川問題，得就教於李仲揆先生，關於我國史蹟問題，就教於傅孟眞先生，皆認上述意見爲可能。因此遂更進研究，涉獵文獻，惟終不獲具體佐證，故於三十年寫成「華北變旱說」一短文而後，暫告終止。惟此問題始終縈迴腦際，未予放棄。竊念此問題主要之癥結，在於崑崙山上之雨量問題，乃着手於西藏高原（包括青、康二省）及其四周雨量之研究，始悉崐崙山北麓及塔里木盆地偏南大部分雨量最少（第一圖），如婼羌之年雨量根據一九二八年七月至一九二九年六月一年之紀錄，不過五公厘，其數之少，幾等於零，實足驚人！即甘肅西北部之敦煌年雨量亦僅30.8公厘，安西爲32.0公厘。蓋在盆地之內及崑崙山北麓，四周爲羣山所包圍，無論太平洋、印度洋、地中海以及北冰洋之水氣均難深入，故此處雨量自當爲最少也（見附圖及拙著「西藏高原及其四周之雨量」一文）。

第一圖——西藏高原及其四周全年雨量之分佈（mm）

（採自拙著西藏高原及其四周之雨量）



塔里木盆地內及崐崙山北麓，雨量既如此之少，故盆地中崐崙山北麓諸城市全恃山顚積雪融解後，引渠溉田。事實上甘肅西北部敦煌、酒泉一帶即已如此。竺可楨先生會著「中國氣候之要素」一文，在論降水量一章中有云：「甘肅肅州附近農民，視日光則喜，見陰曇則憂，蓋以其賴南山（即今之祁連山）融解之雪水，以供灌溉故也」（注24）。夫崐崙與祁連山麓之雨量既如此之少，而必須仰賴南邊高山上「日光代雨」融解之冰雪以資灌溉，試問此高山上之冰雪果何自而來乎？在普通情形中，高山之雨量果較平地爲多，然而至少在崐崙山北麓，約在東經八十與九十度之間，此處之雨量，無論高度若何，必然甚少，因其位於羣山之中也。即甘肅嘉峪關外山坡油礦局所需之水，亦係利用山上融解之冰雪，油礦所在之區，亦係不毛之地。夫油礦所在之山坡，適在塔里木盆地之外，雨澤已如此之少，則崐崙山北麓雨澤之少，自更不成問題，證之崐崙山北坡荒涼不毛之情形（注25）而益信。

崐崙山上水量之來源，由現今之氣象情形觀之，既如此之少，則其上所恃以爲灌溉之冰雪究何自而來？其最自然之推論，自當令人憶及冰河時期之產物，則崐崙北坡各河流之水，該處居民所引以爲灌溉之用者，實爲「化石冰」之融水（注26）。此種冰川大約生成於第四紀冰川時代，據李四光先生之研究，中國最後冰川之結束時期，約距今一萬三千六百年，與歐洲阿爾卑斯山第四紀四次冰期中最後一期之烏姆冰期（Würm Glaciation）相當（注27）。

冰期之如何產生，此係地質學上之事。此處無須詳論。其原因雖有多端，要而言之，不外兩種：即夏季溫度之減低與夫雪量之增加是也。兩者有其一，即足以產生冰川。如兩者同時並進，則冰川自更易產生矣。考第四紀冰河時代如以阿爾卑斯山爲準，共有四次冰期，即所謂 Günz、Mindel、Riss及Würm 是也。本文所論，大致係泛論最近一期，以其與人類歷史，關係較近，至其間各期之區別，既無詳確資料，足供討論，且此係地質學上之事，本文不予論列。

在最近一次冰期中，西藏高原上冰川分佈之情形，究竟若何？此一問題極爲重要而亦至感興味。Handel-Mazzetti 在雲南北部及四川南部發現見若干保存完好之冰窩(Cirque)，一部份已爲湖泊所佔有（註28—31）。現

Kward 在今西康東南部眉里之西發見U谷 、冰磧及有擦痕之卵石等，證明該處往昔有冰川之存在。且謂現今該處冰川之所以消失者，由於該處雨量之逐漸減少，此或由於揚子江兩側高山之逐漸上升，而將西南風帶來之水氣截斷所致（註32）。W. Credner在大理附近之點蒼山亦有冰川遺跡之報告（註33—34）。J. W. Gregory及C. J. Gregory在雲南阿墩子（德欽）及白馬山等處，亦有冰磧、漂石及U谷等發現（註35）根據安德生（J. G. Andersson）在西康之考察，由於底冰磧與漂石之發現，斷定此高原上之邊緣部份在昔曾一度為一廣泛之冰層所掩蓋，一如挪威與冰島之情形然（註36）。據Longstaff、Mason及Dainelli等之考察，則往昔Nubra 流域（在喀喇崑崙，為Shayok河之支流）亦曾一度冰川盛行（註37）。即在喀喇崑崙主脈之北Aghil-Karakoram山中，其由冰川造成之山谷亦頗多。根據伍德（Wood）上校之圖，在利木冰川（Rimu "Remo, Remu" glacier）之北，葉爾羌河上游諸谷皆為標準之冰川谷（註38）。根據意大利Spoleto公爵在Aghil-Karakoram之調查（註39）Desio教授曾指出在冰川時期曾有一大冰川由喀喇崑崙主脈之北，向北流入Shakgam 流域，而成一直接之冰流，下入葉爾羌河（註40）。又從Fillippo De Fillippi等之考察（註41） 及照片等物而知葉爾羌河上游非常寬闊，石礫充塞其中，台地形態，甚為顯著，且可發現數級台地，互相重疊，石礫常堆積於台地之上。此河谷之橫斷面與哈喇哈什（Karakash）河（在崑崙山下，為和闐河上游之一支流）上流及雅魯藏布江之上游情形相似。K. Mason上尉在帕米爾作三角測量工作報告中曾謂：「事實上整個Taghdumbash Pamir（約在北緯37°及東經75°處）及其附近諸山在近代地質時期，曾完全為一巨大之冰冠所掩蓋，有如現在之格陵蘭與斯匹次培根然」（註42）。關於興都庫什（Hindukusch）古代之冰川，雖無具體報告，然從斯坦因所攝之各種照片中（註43—44），則在此巨大山脈中，往昔冰期之情形，亦可約略窺見。關於黃河上流及長江上游區域往昔之冰川情形，塔費爾（Abert Tafel）曾有論及（註45）。至於阿克塔格山 （Arka-Tagh） 往古冰川之情形，斯文赫定曾謂現今殘留在該處之冰塊，實為現時已經消滅而在古時一冰層之殘餘。惟該處冰川遺跡，則始終未曾發見。又從赫定及海登（Hayden）探測之結果，知在雅魯藏布江以北巨大之山脈中，古代亦有更大之冰川存在，惟尚未詳細查勘耳。在西藏中部往昔冰川之情形，尚無充分報告，可以利用。惟就現在該處雨量稀少之情形加以推測，西藏中部冰川遺跡，大致不多，但在西藏南部則不然。在喜馬拉雅山主脈與雅魯藏布江流域之間，根據埃佛勒斯峯探險隊及拉薩探測隊中地質學家之觀察，在冰川時代，亦有盛大之冰川。現在該處所有之冰川，不過為往昔大規模冰流中渺小之冰舌。往昔之冰流，漫山遍野，塡坑塞谷，蔚為大觀。在西部崑崙山南北兩坡，往昔冰川亦甚多，如G. Prinz（註46）Soboljewski（註47）以及斯坦因等之考察，則知往昔雪線，約較現今為低。在新疆和闐河源玉龍哈什河上游之尼沙 （Nissa）區域，約在3300公尺處，亦有冰磧發現。此外調查尚多，不及備述。由崑崙山西部漸向東行，則因漸次乾燥，雪線高度亦漸增。此不僅在地質時代為然，即在今日，亦正復如此。由上所言，可知在西藏大高原上冰川時代，帕米爾、興都庫什山、喀喇崑崙、崑崙、喜馬拉雅山、岡底斯山、巴顏喀喇山、橫斷山脈等，無不有盛大之冰川存在，而在西藏高原之中部以至北部冰川最少，此則與今日高原上雨量之分布，正復相似 。即在天山上，據G. Merzbacher 之查勘（註48），在冰川時期，天山上之冰川，曾由高山上流入塔里木盆地，至今在1250公尺處，尚有漂石可以發現，冰河時代之雪線，據彼觀察，較現今約低1000至1200公尺。

上述西藏高原上冰川遺跡之考察與調查，皆由外人為之。近來國人之查勘，關於橫斷山脈及松潘草地之情形，亦有類似之報告。嚴德一先生在考察中印公路歸來後，曾語予在德欽（阿墩子）附近之白馬山上，發見標準之冰河懸谷及冰斗（Cirque）。又已故地質學家林文英先生亦在「中印公路勘測報告中（註49），謂在鹽源、白鹽井、橫尼、汇坡、樂宿、樂丁、鹽井、果娘、日雞、康普、羊咱、維西、魯甸、巨甸、橋頭、三仙古、石鼓、拉石壩、麗江、士滿、關上村、九河街、甸尾、野鷄坪、鄧川、沙

坪一帶，沿路所見冲積地、台地、礫石層，隨處皆是，如自雞井至羊咱之大燕子崖有離江數十公尺至數百公尺之高台地。由此可以想見當年橫斷山脈中在冰川時期，其偉大之景象與場面，當不亞於南北極冰區。

曾世英先生在松潘草地旅行，在逸哉山下，發見冰積遍布。漳口河床，有台地三層，極爲明顯。嘴曲河與漳口河分水嶺之中漳口山口（海拔3708公尺），有礫石存在（注50）。李承三周廷儒二先生在論「西北之第四紀冰川地形」一文中，明白指出秦嶺、巴山、青海湖南山、茶卡地槽邊緣、都蘭地槽、大旅獨幹地槽、與河西走廊等等均有冰川地形（注51）。據李周二先生之想見，則約在第四紀中期，冰雪滿蓋西北。北起天山，南至巴顏喀拉、秦嶺、巴山，凡海拔在一千五百公尺左右者，均有冰川之分布。如此說果確，則當時之西北，實一冰世界也。周昌蕓先生在「青海北部及甘肅河西之土壤與農業」一文中亦有：「緣溪行，復二十里，見陡谷之間有平台，如黃土台階狀，因止焉。地名長沙[illegible]，蓋已在祁連山北麓矣」。（註52）云云。是即往昔在祁連山北麓，亦有冰川之佐證矣。凡此種種，均證明往昔青海高原上冰川之遺跡。

以上所言，均就地質時代之情形而論。至於現在西藏高原上冰川分布之情形究竟如何，亦不可不有一概念。黃汲清先生曾著有「中國的冰川」一文（注53），指出中國之冰川，皆爲山地冰川，若以阿爾卑斯山山地中之冰川與西藏高原之冰川相比，眞是小巫見大巫。世界最長之冰川皆集中於喀喇崐崙，長度第一、三、四之長冰川，皆在此山中。如西霞卿冰川（Siachen glacier）希司拔爾冰川（Hispar glacier）、利木冰川（Rimu glacier）、巴爾拖落冰川（Baltoro glacier）、碧亞佛冰川（Biafo glacier）及巴土拉冰川（Batura glacier）等，最長者達四十五英里，最短者亦在三十英里以上。此外喜馬拉雅山、後喜馬拉雅山（Transhimalaya）我國常稱岡底斯山）、崐崙山、帕米爾、天山、祁連山、積石山（或稱馬沁雪山），現今均有冰川存在。天山之英尼爾其克（Inylchek）冰川長四十四英里，與世界最大冰川西霞卿冰川不相上下，或可榮膺世界第二名。塔里木盆地以南，崐崙山上之冰川皆甚小，例如最大之尼沙（Nissa）冰川，長度不過十英里左右。此外還有一點亦須注意，即位於喀喇崐崙山中一大深槽極東部之利木冰川以東，大冰川即已絕跡。雖然東邊地勢並不較低，然而冰川之分界，劃然如斬。黃汲清先生在敍述利木冰川中有云：「自利木冰川以東，大冰川即已絕跡，雖然那方面的地勢也一樣的高。這兩個區域的分界十分清楚，如畫在地圖上，一定使讀者大吃一驚。利木冰川東側的山脈，雖然同它對面西側的一樣高，除了在二萬英尺的孿生峯的山坡上有一簇小冰川外，差不多是沒有帶冰川和雪窪的」。

由前所述古今冰川分布之情形觀之，則在西藏高原中部及塔里木盆地之南，東部崐崙山上，不論在古代冰期及現在，其冰川皆甚少。證以作者所作西藏高原雨量圖，則此處冰川之少，實與雨澤之少有如形影之關係，因果相連，初非偶然也。蓋在冰川時期，雖西藏高原之高度可能較現今低下達二千公尺（註54），致使印度洋之水氣，容易抵達高原之上；同時大氣中之濕度，雖一般較現今爲高，然其所以致雨雪之物理因子應與現今無異，西藏高原中部及東部崐崙山上，既處羣山之中，即在冰川時代，因此處雨量較少，故所積之冰亦比較的爲薄而少也。

因此吾人可想像在往昔冰川時代，西藏大高原，爲一冰冠所籠罩，一片瓊瑤，晶瑩皎潔，在高原之東、南、西三面，冰層較厚，北面及中部爲最薄。沿喜馬拉雅山南麓，因降水量較豐，吾人自可想像往昔冰川當最爲雄偉。惟因冰期之後，溫度升高，所有冰川，除在相當高度以上者外，大概多已融解。惟西部喀喇崐崙一帶，地勢較爲高寒，且雨量亦尚不過少，大約在二百公厘上下，故該處冰川得以遺留至今，雄峙世界。至高原中部及崐崙山麓，由現今雨量稀少之情形觀之，冰層自當爲最薄。不僅此也，即在四川周圍之羣山中，往昔冰川當亦不在少數，李四光先生曾有此項主張（注55）。最近李承三先生在大巴山中，已發現冰川地形（注56）。而李四光先生前年亦曾在綦江等獲條痕石，可爲明證。若在四川周圍山中詳細考勘，當能繼續發現冰川之遺跡。

試問在冰川如此布置之下，冰期結束之後，在氣候上可以發生何種影響？依作者推想可以發生兩種影響：第一、在西藏高原之東，尤其在四川境內，雨量將增加。第二、在高原四周，當夏季半年，冰層融解，一片汪洋，造成廣泛大片洪水。茲請申述其理。第一、何以在西藏高原東部，在冰期之後，雨量增加？蓋高原東部，照現時氣象情形而論，四川境內，終年受南來海洋氣流之影響甚大，故川境空氣之溫度，終年甚高。西藏高原之高度，平均在四、五千公尺以上，普通在此高度之氣流，終年為盛行西風。而高原上之空氣，因冰川關係，非常寒冽，成功所謂冰川反氣旋（Glacial Anticyclone），有如現今之格陵蘭與南極冰洲然，因此在西藏高原之東，西來氣流格外加強。當此寒冷空氣，由西東流，至川境上空，因下面為南來之溫濕海洋氣團，上層空氣之密度較下層者為大，天氣自不穩定，因易致雨。此種情形，即在現時，亦尚顯明。作者在拙著「控制四川雨量的三個主因」及「巴山夜雨」二文中，已將其理由詳細闡明。並以此種理論，在泰西氣象學上，尚無先例，姑製其名為「天漏」。按天漏現象，在四川境內，即現時尚甚顯著。若在冰川期後，高原上積有冰雪，溫度較現今當更低，天漏現象，似應更為盛行，故川境古代雨量，當較現今為豐。第二，在冰期之後，當夏季半年中，溫度升高，融冰開始，而於是高原四周之水量，遂順流下注矣。

在此種情形之下，夏季常易洪水泛濫。在四川境內以有天漏及四周高山上融冰（當然以西部大高原上融冰之影響更大）雙重之關係，故洪水現象更甚。按之中國歷史上最早之兩位水利工程師——夏禹、李冰——皆產自岷江上游（注57），時勢造英雄，不為無因也。李四光先生在「中國冰期之探討」一文中曾謂「……四川盆地之周圍，似有若干冰舌由高地下瀉，盆地本身，雖未見冰流之確實證據，然冰水停積物，則分布甚廣，所謂雅安礫層者，或係隨最古之冰水排洩物而產生者也。其他如重慶以下，直至萬縣一帶，似有五級台地。每一級台地，與冰流之進退，有何關係，尚不明瞭，嘉陵江流域至少有三級台地，上覆以礫層，此項礫層中，何者為冰水排洩物，亦堪研究。嘉陵江上游，大巴山一帶，李承三先生曾發現冰川遺跡，與鄂西之冰川遺跡，如出一轍」（注58）。

又李春昱先生在其「雅安期與江北期礫石層之生成及其所含砂金」一文中有云：「雅安層所成台地，高出現在河面之位置雖各處不同，然大體總在三十至一百公尺之間，惟在岷江上流及西康則有局部高出河面達二百公尺者。至其高出海面，則差別甚大。在成都平原大概高出海面五百餘公尺，在重慶至奉節一帶，高出海面三百餘公尺，雅安名山七百至八百公尺，平武九百餘公尺。如進至岷江上游，則在茂縣一千七百公尺，疊溪二千四百公尺，松潘三千二百公尺。在稚礱江亦係三千餘公尺。」此等礫石層高出海面之差別，如此之大，頗堪玩味。又謂「雅安層之厚度亦各處不同。在西北近山處，常厚達三十至五十公尺，在成都重慶之間，厚不及十公尺；或只有甚薄之殘餘礫石。而在雅礱江及岷江中則恆有厚及二百公尺者，惟均係局部現象。」李春昱先生之結論以為：「雅安層或係一種冰水冲積層（Glacial-fluviotile deposit）。當冰期時候，四川西北及西康一帶，有許多冰川。及至冰雪融化，洪水下洩，成為一片洪流，將所有冰積石冲瀉下來，及至山口，河谷大開，水勢散漫，礫石於焉沈積。礫石大者沈於山麓附近，常帶稜角，礫石小者輸送較遠，且甚光圓。其沿岷江、嘉陵、沱江等河流，礫石沿河冲積，分佈更遠。其在長江以南各河流，則以山勢較低，積雪甚少，故無大量洪流，沿河雅安層之沈積，不甚發育。迨水勢漸殺，其運輸力亦因之漸減，冰蝕之泥土，漸次沈積而成礫石層上之黏土，故其分佈亦如礫石層。」（注5）

綜合李四光與李春昱二先生之意見，則當時四川境內冰流之現象，已歷歷如繪。川境雨量，即在現時仍以川西為多，雅安素有「天漏」之稱，其理由已詳前引拙著二文，茲不贅述。古代川境雨量，雖年平均較現今為多，然其多少之分布，自當與現在無大差異。換言之，即在冰川時期初終了後，雨量仍當以川西為最多也。不過當時之降水，或多為雪量耳。而同時冰川洪流，自亦以川西為最甚，有此雙重關係，川西礫石之厚度，自應

爲全川之冠，固無足異。德人薩爾費德（H. Salfeld）甚至謂成都嘉定途中及綿陽附近，尋獲底冰磧，而其成流係從岷江、沱江及涪江上游順流而下者（註60）。誠如薩爾費德之說，則成都平原，不僅爲洪水之產物，亦且爲冰川之堆積，而太古川中沿江一帶地方，不僅爲山城且爲澤國矣。

此種洪水現象，大約至中國史始期爲止。以後因高原上融冰漸少，水量大減。同時因高原冰少而「天漏」之作用亦銳減，降水漸少，且由降雪而變爲降雨，川中濕度因高山上冰雪漸消亦漸次升高矣。往古水道之面積，較現今爲大，固不僅川中爲然。即長江中流之雲夢澤，古時面積遠較今日爲大，此爲我國一般地理家之常識，惜無人爲之作有系統之研究耳。又從古代史籍中，可知古代黃河下流湖泊甚多。如河南中部有滎澤，東去有圃田、逢澤、孟諸。山東西部有荷澤、雷夏、大野。此外陝西有弦蒲藪，山西有昭余祁，山東有貕養澤（註61）。此等湖泊在現今地圖中，皆不復存在矣。

考史始期前之洪水現象，不僅中國爲然。即在歐洲，古代洪水之傳說亦甚廣。或者爲地中海區域在新石器時代人類對於洪水影象與記憶之留傳，或爲佐治亞（Georgia）及裏海區域大水災遺留之故事。考其淵源或來自巴比崙，因在巴比崙發掘中有此記載也（註62）。舊約全書創世紀第七章：「當挪亞六百歲，二月二十七日那一天，大淵的泉源，都裂開了，天上的的窗戶也敞開了，四十晝夜降大雨在地上……洪水氾濫在地上五十天，水往上長，水勢浩大，天下的高山都淹沒了，在地上共一百五十天。過了一百五十天，水勢漸消。」此與「堯典」（堯典之著作年代，此處不加討論）中「湯湯洪水方割，蕩蕩懷山襄陵，浩浩滔天」描寫洪水之情形，初無二致。

根據Ernst Antevs之研究（註63）吾人知第四紀冰期，廣被南北半球，其時代大略相同，故當此冰期結束以後，洪水之現象，似應爲全球普遍之事實。故在各洲先民之傳說中，洪水之故事，似應極爲普遍。我人若一檢歐美有關洪水故事之書籍（註64—72），則知除中國而外，波斯、印度、緬甸、印度支那、馬來半島、蘇門答臘、婆羅洲、菲列濱、台灣、堪察加、美索不達米亞、澳大利亞、東印度羣島、安達曼羣島（Andaman Islands）、新幾內亞（New Guinea）、美拉尼西亞（Malanesia）、玻里內西亞（Polynesia）、密克羅內西亞（Micronesia）、紐西蘭、遙瑛西里瓦尼亞（Transylvania）、希臘、立陶宛、格陵蘭，亞利桑那（Arizona）、新墨西哥、加利福尼亞、加拿大、阿拉斯加、巴拿馬、墨西哥、尼加拉瓜（Nicaragua）、安的列斯羣島（Antilles）、巴西、厄瓜多爾、智利、圭亞那、哥倫比亞、玻里維亞、祕魯、埃及、剛果及烏干達（Uganda）等均有洪水之傳說，其分布範圍可謂遍布各洲矣。雖其間不無互相傳聞之影響，然決不能謂此種廣被全球之傳說，盡係同出一源也。即在我國至今尚未開化之民族間，亦仍有洪水傳說之流行，如廣西象平間猺民之「請神唱辭」有：「……洪水三年發黃水，黃河淹沒世間人，七日七夜淹天下，草木全無有一根，天下人民盡死了，尚剩伏羲兩個人，尚剩伏羲兩姐妹，走入瓠盧裏外巡，水長（漲）便到紫微頂，水推七日到崐崘（崙），崐崘山上住三歲，崐崘山下住三春。……」（註73）苗族亦有洪水之故事，其詳可參考芮逸夫先生文（註74）。雲南倮族（白夷）亦有洪水之傳說（註75—76），即在西藏亦有洪水之傳聞（註77）。

今當轉而論西域矣。西域在冰期初結束時，是否已有沙漠，或沙漠範度是否如現在之甚，尚不可知。塔里木盆地中沙漠之由來，據斯坦因之研究，謂有冲積黃土之性質，係半乾燥之沈積物，昔時曾經一度潤濕者（註78）。Trinkler 以爲盆地中沙漠之來源，可有兩種：一由羅布泊低地中產生（實則羅布泊低地中沙漠，最初亦係由高山上冲積而來者）其他大部分則由盆地四周高山上之河流當大水時冲積而來者，因其砂粒帶有稜角，不似風成作川之多磨擦而渾圓也（註79）。即斯坦因在 Rawak Stupa 區域，以爲該處沙丘之沙乃係由玉龍哈什河 Yurung-Kash 所冲積而沈澱者。

準是而論，則在冰期以後，當春夏之交，洪水氾濫，盆地中之沙漠乃愈積而愈多。因盆地中之河流，不通海洋，所有沙礫悉數沈積其中，日積

月累，於是造成眞正之戈壁大沙漠（True desert）矣。E. Norin在「塔里木盆地中氣候之變遷」一文中曾謂：「在冰河時期，崐崘山上之冰川，延展至塔里木盆地中，在河谷之外成爲山麓冰川（Piedmont glaciers）毫無疑義。」（註80）故當時盆地中，決非如現在之乾涸。甚或水道縱橫，港汊紛歧，尤以鼎近山麓一帶爲然，或可與現在之太湖流域相彷彿。此雖似言之過甚，然並非不可能，閱者疑我言乎？請申述之。

作者根據上述之理想，盡力搜求古代之地理文獻，以求證驗予說。山海經西山經有言曰：「西北三百里，曰長沙之山，泚水出焉，北流注於泑水。」畢沅注曰：「泑澤在昆侖下，史記謂之鹽澤，地理志謂之蒲昌海。敦煌郡有括地志云：蒲昌海一名泑澤，一名鹽澤，一名輔日海，亦名牢蘭，亦名臨海。」（卽今羅布諾爾）。畢沅又注曰：「案山有水北注泑澤，當在塞外蒲昌海南也。」（作者按：今祁連山北麓有地名長沙窯，或者祁連山在古時亦稱長沙山歟？）西山經又云：「又西三百二十里，曰槐江之山，邱時之水出焉，而北流注於泑水。」又北山經曰：「北山經之首曰單狐之山，漨水出焉，而西流於泑水。」北山經又曰：「又北一百一十里，曰邊春之山，杠水出焉，而西流注於泑澤。」北山經又云：「又北三百二十里，曰灌題之山，其下多流沙，多砥，匠韓之水出焉，而西流注於泑澤。」北山經又謂：「又北三百二十里，曰敦薨之山，敦薨之水出焉，而西流注於泑澤。」是照山海經所言，當時有一水（泚水及邱時之水）北流，四水（漨水、杠水、匠韓之水及敦薨之水）西流，皆入羅布泊。現時除羅布泊西有庫魯克河（Kuruk-darya）東流注於此泊外，不復有第二條河流入泊中。

又西山經在述不周之山之後曰：「又西北四百二十里，曰峚山，丹水出焉，西流注於稷澤。」又云：「又西三百七十里曰樂游之山，桃水出焉，西流注於稷澤。」畢沅注曰「稷澤，稷所葬也。」王逸高誘皆云不周山在昆侖西北，張揖曰：不周山在昆侖東南，不論二說孰是，而稷澤之位置，應在今羅布泊之西。西山經又曰：「自峚山至於鍾山，四百六十里，其間盡澤也。」峚山之位置，據山海經在不周之山西北四百二十里。至鍾山之地位，據高誘注淮南子云：「鍾山，昆侖也。」故自峚山至於鍾山四百六十里，大致在現今塔里木盆地中。由上述情形觀之，西域在太古時代，河澤之多，令人難於置信。若與現今乾旱之情形相比，眞有雲泥霄壤之別矣。

按山海經始見於史記大宛傳，未言作者爲誰。劉歆山海經叙錄及論衡、吳越春秋，皆云禹、益作。惟海外，海內二經，有湯、文王葬所；且書中多夏、商以後地名，大概爲周、秦間人所述，亦中國最古之自然地理書籍也。書中雖多怪誕不經之文，然倘能善爲利用，亦儘有相當材料，可以採用。此中所述山嶽河流，雖不無傳聞失實之處，要亦不能視爲全無根據。且如敦薨之水，永經注中亦曾數數道及也。如以山海經爲不盡可靠，則不妨另行搜尋其他論證。

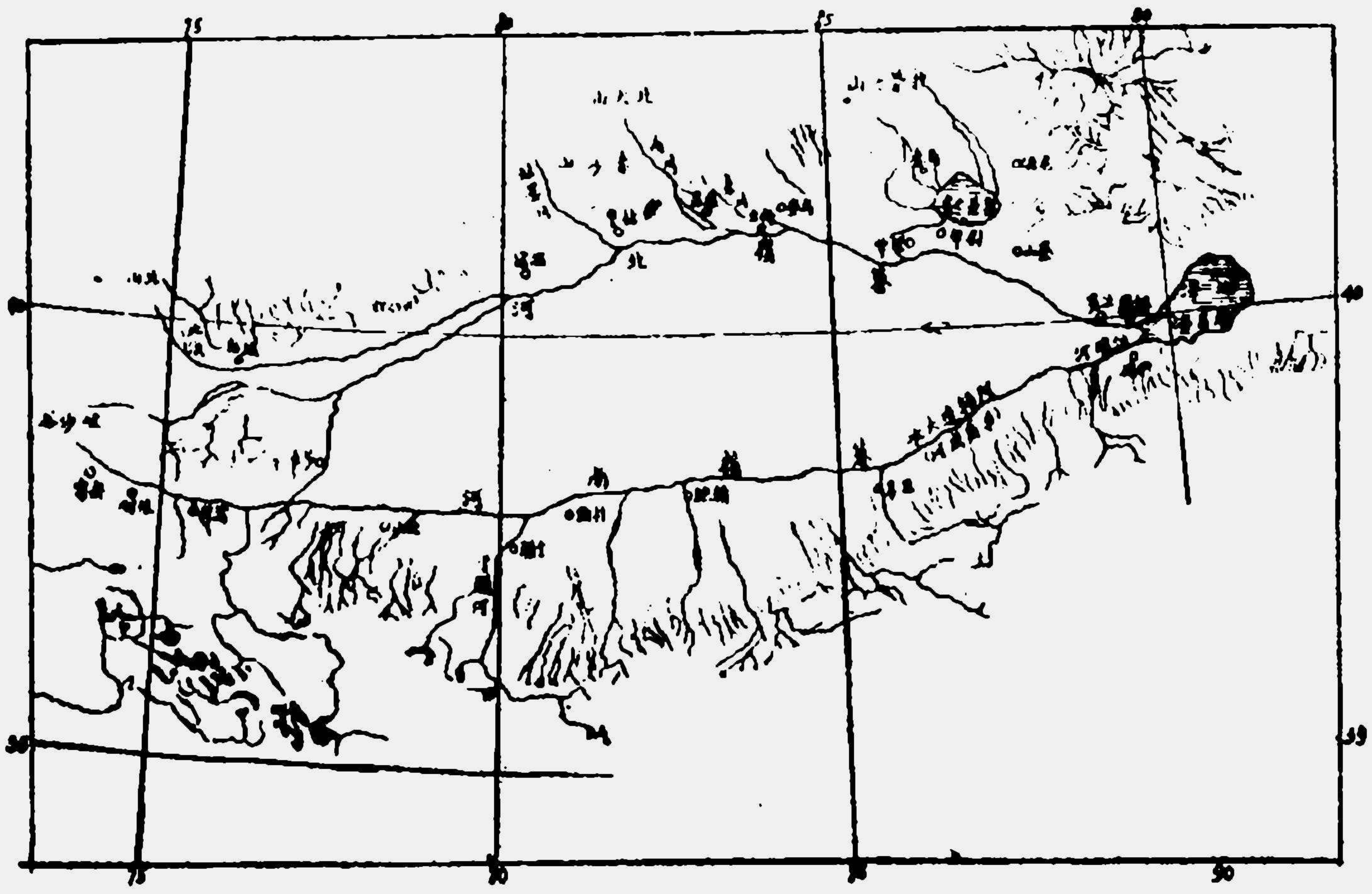
新疆塔里木盆地中發現之廢墟，皆遠在現在各河流終端之北。如現今于闐下面之Dandan Oilik，尼雅河下之尼雅廢基，安碟列（Endere）河下之碟列遺蹟等，平均皆在現今河流終端以北約八十公里處，而尼雅廢址，則在現今尼雅水常田（Oasis）之北約115公里處。可知此處各河流之水流，在歷史時代中逐漸減少，因而河流終端遂年向北引退，昔日可以耕作之所，遂至不得不放棄而成廢墟，終爲風沙所掩埋。作者根據此現象，頗疑往昔崐崘山北麓諸河，約在現今且末與和闐之間，如克里雅河、尼雅河及安碟列河等，不但北流較現今爲遠，甚或可以北上而注入現在之塔里木河。

在塔里木盆地內，和闐以西，此種自南而北，貫穿大戈壁之河道，在古代文獻中，惜終未尋獲，然却發現另一河道，其性質之重要，不亞於縱貫戈壁之河道，水經注卷一論河源云：「河水自葱嶺分源，東逕（逕、經也）迦舍羅國，……逕岐沙谷，出谷分爲二水。一水東流，逕無雷國北治盧城，……又東流，逕依耐國北，……河水又東，逕蒲犂國北治，……河水又東，逕皮山國北治……河水又東，與于闐河合。」戴震案語云：「葱嶺河自岐沙谷分爲二。此敍南河逕無雷、依耐、蒲犂、皮山、而東合於闐河。」其下水經注又云：「南河又東逕于闐國北。……南河又東北逕扜彌國北。……南河又東逕精絕國北。……南河又東逕且末國北。又東，右會阿耨達大水（卽今之車爾成河）（Charchan River）或稱卡

鵷河，會流東逝，通爲注濱河。注濱河又東經鄯善國北治伊循城，故樓蘭之地也，其水東注澤（即羅布諾爾）。」

綜觀水經注此段叙述，則明明謂葱嶺南河依次東經無雷、依耐、蒲犂、皮山、于闐（故于闐國即今之和闐）、扜彌、精絕、且末、鄯善（古鄯善之地位，約在今羅布泊西南方）而入牢蘭海。現此南河除且末東北一段之車爾成河（然已不通羅布泊）尚存遺跡外，已不復存在。水經注叙北河（即今之塔里木河）之言曰：「北河自岐沙東，分南河。……北河又東北流，分爲二水，枝流出焉。北河自疏勒逕流南河之北；……暨于溫宿之南，左合枝水，枝水上承北河於疏勒之東，西北流，逕疏勒國南，又東北與疏勒北山水合。水出北溪，東南流，逕疏勒城下。……枝河又東逕莎車國南治。……枝河又東逕溫宿國南治，……于此枝河右入北河，北河又東逕姑墨國南。姑墨川水注之，水導姑墨西北，歷赤沙山，東南流，逕姑墨國西治南城。……其水又東南流，右注北河。北河又東逕龜茲國南。又東，左合龜茲川。水有二源，西源出北大山南。……其水南流，逕赤沙山。……又出山東南流，枝水左派焉。又東南，水流三分。右二水俱東南流，注北河。東川水出龜茲東北，歷赤沙積梨。南流，枝水右出，西南入龜茲城。……川水又東南流，逕于輪臺之東也。……其水又東南流，右會西川枝水。水有二源，俱受西川，東流，逕龜茲城南，合爲一水。……其水東南注東川，東川水又東南，逕烏壘國南治。其水又東南，注大河。大河又東，右會敦薨之水，其水出焉耆之北。……二源俱道西源東流，分爲二水。左水西南流，出於焉耆之西，逕流焉耆之野，屈而東南流，注於敦薨之渚。右水東南流，又分爲二，左右焉耆之國，城居四水之中。……南會兩水同注敦薨之浦。東源東南流分爲二水，澗瀾雙引，洪湍濬發，俱東南流，逕出焉耆之東，導於危須國西治。……又東南注於敦薨之藪。川流所積，潭水斯漲，溢而爲海。……敦薨之水，自西海逕尉犂國國治。……其水又西出沙山鐵關谷，又西南流，逕連城別注，裂以爲田。其水又屈而南，逕渠犂國西。……又東南流，逕渠犂國治。……又南流，注于河。……河水又東，逕墨山國南治。……河水又東，逕注賓城南，又東逕樓蘭城南而東注。……河水又東，注于泑澤。」觀此一段叙述，則當時北河之情形，雖與現今之塔里木河，不甚相同，然大致尚無若何根本差別。故依照水經注及山海經所言，則當時羅布泊除北方外，其東、南、西三面，共有八條河流注入其中，東邊四條，西、南二方各二條。茲根據水經注所述，試作古代西域河流圖一幅（第二圖）。南河紀載簡要明晰，絕無問題；惟北河叙述，則因支流較多，語頗費解，且似有不可理解之處。茲特去其無雜不通之處，作成北河河道。不過文中主要之點，在於南河，北河無甚關係也。又山海經中所述川澤，因紀載更難確定，且可靠性亦較遜，故圖中未曾列入。

第二圖——依據水經注所作之葱嶺南北二河



水經注凡四十卷，北魏酈道元撰，水經作者，唐書題曰漢桑欽，然證以書中地理，大致爲三國時人。自晉以來，注者凡二家，郭璞注三卷，已佚，今惟道元注存。道元字善長，事具魏收魏書酷吏傳。其生卒年月，魏書北史皆未詳。據丁山先生酈學考

、善長生於後魏獻文帝皇興元年（西元467），卒於孝昌三年（西元527），年六十一歲（註81）。

關於塔里木盆地中沿崐崙山麓之南河，在水經注中，記載既如此詳明，自非向壁虛造。爲更求徵信起見，再檢視我國古代地圖以觀其究竟。考我國最古之地圖家，應推裴秀，晉武帝泰始七年（西元271），年四十八歲卒。秀仕晉爲司空，職掌地圖，嘗考諸禹貢山川之地名，而製禹貢地域圖十八篇，惜圖已失，無從研討。其次爲唐相賈耽，耽字敦詩，滄池（今河北省滄縣）人，生於玄宗開元十八年（西元730），歿於德宗貞元二十一年（西元805），享年七十六歲。歷官山南道節度使，東都留守，後爲丞相十三年。耽於德宗興元元年（西元784）奉撰國圖之詔，至貞元十七年（西元801）進呈海內華夷圖，時年已七十二歲，德宗優詔答之。是圖廣三丈，縱三丈一尺，以一寸折成百里，若以一里作三百步，一步等於五尺，則相當於縮尺百五十萬分之一。惜是圖原本亦已散佚。宋刻禹跡華夷二圖，殆即其縮本。

今西安碑林中僞齊所刻禹跡華夷二圖，高廣各二尺四寸，京府州軍之名，雖皆用宋制，然其圖輪廓實由賈耽原著而成。禹跡圖題「阜昌七年四月石刻」，華夷圖題「阜昌七年十月朔岐學上石」。阜昌乃僞齊劉豫年號，阜昌七年，當宋高宗紹興七年（西元1137）。華夷圖較禹跡圖稍增廣，然其廣袤較賈耽原圖小多矣。是圖西邊疆域，迄於葱嶺。檢閱是圖，在西域部份，雖山海經中所舉之河澤，圖中並未收入，然葱嶺南北二河，則赫然具在（第三圖）。雖其方向遠近、比例，不如現今地圖之精審準確，但南北二河同流入泑，則甚明顯。惟照水經注南北二河係同出葱嶺之較沙谷，在此圖中二河南北距離甚遠，初視似非出於一源，此或爲篇幅所限，祇能繪入河道之一部，未能向西盡其究竟所致。觀圖中西域南海諸國，僅於圖側附錄其名，且加省略，從可知其地位之偏促矣。就河流粗細之情形而論，當時南河似較北河爲大。華夷圖之製作，何所根據，雖不得其詳，但道元之水經注當爲一重要之參考，可無疑義。實則南河至賈耽時是否尙存在，頗有問題，容後再論。

第三圖——華夷圖中之葱嶺南北二河

塞外水源在古代既較現代爲豐，何以自漢唐以後，日就乾涸。此一問題，又須回至崐崙山上現今雨澤及古代積冰之事實。夫西藏高原之上，在冰川時代，即以塔里木盆地南面崐崙山上之冰層爲最薄，而現今之降水量，又以該處爲最少，先天既不足於前，後天又失調於後，每年春夏崐崙山上因融解下注盆地中而消耗之水量，無所取償，試觀山麓無數河流，迄今皆成乾河牀，從可知矣。因此年復一年，山上水量漸就乾涸，理宜然也。當冰川時代，崐崙山上所積水層，在西藏高原，雖爲最薄，然因高度關係，較之天山上之冰川，一般說來，尙比較雄厚，故在歷史初期，崐崙山上融解之冰水，或較天山爲多，南河當時受其挹注，故當時寬度，比較北河爲大。迨後崐崙山上積冰漸消，水量頓減，降水又少，無所補償，南河遂

漸趨消滅。但北河因天山常受北冰洋之雨澤，年可三、四百公厘。故初時融冰之量雖不若崐崘山上之多，但因降水較多，故能維持至今也。明乎此，則漢代崐崘北麓諸國，如樓蘭、小宛戎盧、精絕、扞彌等國，淪爲戈壁，亦勢所然也。照水經注所言，扞彌、精絕等國皆在南河之南。蓋天山南麓諸國皆在北河之北，此則與今日之情形，亦相符合，且亦甚合理者也。鄙意在葱嶺南河消滅以前，其兩岸生息之衆庶當甚繁，尤以南岸爲更甚，或尚不止漢代所紀諸國，故南河兩岸被湮沒之廢址，想亦不在少數（自當以南岸爲更多），在此地帶如能系統發掘，則我國之考古工作，當必大有闢地也。

又水經注只言于闐河（即今之和闐河）注入南河，並未述及又注入北河（塔里木河）。而葱嶺圖中，亦未有于闐河注入北河之蹤跡。當時于闐河既注入南河，可以東流入泑，則自無須再注入北河。及後南河消滅，于闐河無法宣洩，始北上注入北河歟？果爾，則今和闐河之流入塔里木河，尚係在南河消滅之後也。確否不敢必，留待考證。

葱嶺南河大約自漢以後，漸就消滅，後人不明究竟，有以今之和闐河爲葱嶺南河者，如斯坦因是（注82），今丁文江、翁文灝、曾世英三先生所編之中國分省新圖以和闐河爲葱嶺南河，或者即本斯氏之說。有以今之葉爾羌河爲葱嶺南河者，如曾問吾先生是（注83），其實南河早已不存在，後人不察，致有此誤耳。蓋所謂葱嶺南河者，乃發源葱嶺而經流於塔里木盆地之南之謂也，葱嶺北河義亦同此。知此定義，則今之葉爾羌河及和闐河皆不合葱嶺南河之規定矣。又在近人謝彬先生於南河北河亦有論述（注84），然以源出于闐（即今和闐）南山者，謂之南河，則與斯坦因之錯誤，如出一轍。且謂南河自清乾嘉以後，日漸淤塞，此說想係臆測之詞。若此說果確，則南河之消滅，尚係晚近之事，然則何以在我國文獻中，久失南河之記載，幾至湮沒而不可考乎？

茲再擇古代一二可以徵信之旅行紀錄，藉以覘現今且末、若羌一帶，在歷史時期中，沙漠程度究竟有無變更之情形，如其有之，則其變更之情形又若何？

法顯爲中國僧人至印度之第一人，陸往海返，在外十五年（晉安帝隆安二年往，義熙八年返國，西元399—412）。其自記遊天竺事，關於鄯善國之紀載曰：

「行十七日，計可千五百里，得至鄯善國，其地崎嶇薄瘠，俗人衣服，粗與漢地同，但以氈褐爲異。其國王奉法，可有四千餘僧，悉小乘學。諸國俗人及沙門盡行天竺法，但有精粗。」

玄奘法師爲中國佛學史上之第一人，孤征求法，歷十七年，以貞觀元年（西元627）去國，貞觀十七年（西元643）還至于闐，十九年達於長安。同年奉勅撰大唐西域記，明年書成，進呈內府。其記且末之情形曰：

「行四百餘里，至覩貨邏故國，國久空曠，城皆荒蕪。從此東行六百餘里，至折摩馱那故國，即涅末地也。城郭巋然，人煙斷絕。」

由此二僧人經過古鄯善國及且末一帶之紀錄觀之，其紀述地域雖不同，然在第五世紀開始時，鄯善國地雖崎薄，尚有僧人四千餘及衣服氈褐之俗人。迨二百餘年以後，玄奘經過且末，但見城郭巋然，人煙斷絕，古代都市，雖未被掩埋沙中，然已被放棄矣。由此推測南河之消滅或即在此時不久以前。賈耽所作海內華夷圖，尚在玄奘旅行之後約一百六十年，而圖中仍繪有南河，此或係根據水經注所作。按道元所作水經注，在第六世紀開始時，亦玄奘之旅行，約在一世紀前，此時南河，或尚存在也。

但在十三世紀中葉（約在西元1273—4），馬哥孛羅來中國時其紀述沙昌（Charchan即且末）之情形，則謂該處有許多村莊及市鎮（注85），則似乎且末至十三世紀時又比較繁榮。此項記載，是否可靠，殊有問題。據斯坦因之研究，且末至十四世紀耕作又漸衰敗，至十八世紀而完全荒廢，迨十九世紀初因以該處爲流放罪犯之所而又略有人煙（注86）。由此觀之，則且末在十三世紀獨有許多市鎮及村莊之記載，似未必可靠也。按馬哥孛羅游記，係孛羅返威尼斯後，身陷囹圄中，經他人之慫恿，由其口述，倩人捉刀而成，記憶容有錯誤，而他人紀述，魯魚亥豕，或亦有舛訛也。

就塔里木盆地中現今耕作之情形而論，以西境爲最佳，北境次之，而以東南境且末婼羌一帶爲最壞，此在漢時，卽已如此，建初五年（西元80年），班超復上書請兵，欲竟其平定西域之功，疏中有言曰：「臣見莎車疏勒，田地肥廣，草木饒衍，不比敦煌鄯善間也。」可知漢時雖有葱嶺南河，然盆地中肥瘠分布之情形，仍與今日無大差異。

對於古代河源問題，亦擬乘此機會略事論述。漢張騫窮河源，謂出葱嶺，最近黃文弼先生曾作「河源探察述略」，對河源葱嶺之說，謂非不可能（注87）。而今之地形學家皆斥其妄。丁驌先生尤力闢之（注88）。予意在中國歷史初期，西藏高原上，每至春夏之交，融冰下注，水流氾濫。葱嶺南北二河既皆注入羅布泊，泊之東邊據山海經復有四水入泊，隴境之疏勒河若向兩側稍予延長，西流入泊，東流入弱水，弱水再向東延長與黃河支流洮浪河相通，則在我國歷史初期，黃河與葱嶺南河在春夏之際，因融冰關係，有時或可相通。及秋冬水落，在羅布泊之東，或又中斷。古人對地形觀念，自較茫然，或見黃河上游，有時與南北二河相通，或雖不全通而若斷若續，遂信黃河有重源，一出葱嶺。實則卽在大水時，黃河上游雖有時而可以西通羅布泊，然相通係一事，而河源係又一事，固不可謂兩水東西相通，卽謂一水係他水之源也明矣。古人對此現象無法解釋，遂創潛流之說，雖非事實，然在當時借此假設，則頗見匠心也。

上已述及，崑崙山北境，地質時代之冰川在整個高原上既爲量最小，而降水量又最貧乏，故每年此處水源之消耗乃特甚，遂致迅速變爲荒府。漢代鄯善、小宛、戎盧、精絕、扜彌等國之消滅，亦以此處在歷史上水源缺乏最快，循至不得不被放棄。脊瘠之情形，乃與日俱增。將來且末、羌一帶，勢必至於人烟絕跡而後已。曾問吾先生在其「中國經營西域史」中有言曰：「致且末婼羌二地，漢代爲且末鄯善兩國地，魏晉以後，併入鄯善。隋時置且末、鄯善二郡。自漢至隋，此地頗令人重視，以其扼玉門關往于闐之要衝也。隋以後，沙漠日擴，水草日乏，交通益見困難。故此地淪爲荒僻，不復能引人注意矣」（注89）。史跡昭彰，夫豈偶然。至盆地西境，雖較富庶，如大唐西域記中稱佉沙國（卽今疏勒）：「稼穡殷盛，華果繁茂。」稱斫句迦國（卽今葉爾羌）：「臨帶兩河，頗以耕植，蒲萄、梨柰，其果寶繁。」稱瞿薩旦那國（卽今和闐）：「宜穀稼，多衆果。」然證以西藏高原上，湖泊面積日小而水面亦日低（注90—91）。卽青海現在之海面，亦較往昔爲低（注92）。昆明滇池亦然（註93）。至洱海之情形則更爲明顯，雲南「蒼洱境考古報告」第一章第一節有云：「觀蒼洱地勢，似今日之大理平原，爲古代洱海湖床之一部份，而其上多有之平地，則爲洱海之海灘。本地人亦有此傳說，謂古人皆居山上，海灘卽現時之山腳，故今之磚窰村西有繫船處，佛堂村西南有釣魚磯；及洱水由天生橋初洩時，山下林藪蔽翳，人莫敢入，見雙鶴日往來叢林外，迹之得平地，居民乃遷入其地而開闢之（見大理縣志卷一、卷三十二）。觀今日所發現之史前遺址皆在平地以上之緩坡上，似此種傳說不爲全無根據。」又第一章第六節有云：「在蒼洱地域所勘定與新發現之遺址共三十八處。綜觀各遺址所在之地位，似示一定理，卽地勢愈高之遺址，時代愈早；但亦有例外。」（註94）時代愈早，遺址之地位愈高，此卽表示時代愈早，古洱海之水位亦愈高也。又我國各處山嶽冰川皆向上退縮（注95），卽世界大山岳冰川會集之喀喇崑崙，亦非例外，若非又一次之冰期降臨，則在千百年後，盆地西境，恐亦不免與且末婼羌一帶陷於同一命運。至盆地北境，如阿克蘇、庫車、焉耆等處，則因天山上每年雨澤，大致尚在四百公厘以上，每年夏季融水尚能勉強維持耕種耳。其實湖水涸淺，不僅西藏高原有此現象，其他如非洲之乍得湖（Lake Chad）及尼亞薩湖。（Lake Nyasa），南美洲玻里維亞之的的喀喀湖（Lake Titicaca），澳洲之埃爾湖（Lake Eyre）等均有此現象（註96）。惟其原因是否皆與西藏高原之情形完全相同，則作者殊不敢論斷耳。惟據L. Berg之研究，則謂如以現今時代與冰川時期相比，大致大陸上內陸水量及大氣雨量均較減少（註97），果爾，則大陸上若干湖泊自太古以來，日就淺涸，事有必至，理有固然，無足怪也。

作者於此，更願乘此時機，於中國文化起源問題，略爲論述。關於中

國文化溯源之說，言人人殊，若欲對此問題，廣搜材料，則參考文獻，當不下數十種，此固非本文主要題材，故亦不擬旁證博引，詳加論述。此處僅從氣候條件，略抒個人意見。據柯本（W. Köppen）在其「氣候對於文化產生及消滅之影響」一文中所述，文化與經濟生活及國家組織之產生，在早期之情形爲：園藝之栽培出以人工之灌溉，故如在氣候乾燥之區域，或在多雨之山麓，或在川流之近旁而有定期之氾濫。如埃及、敍利亞、美索不達米亞、印度之一部、西北中國、墨西哥及秘魯等是。其於文化產生之條件，更引申之謂：人工之灌溉可使多人聚族而居，和平相處而有組織，如在乾燥區域，既富日光，土壤養分又多，苟人民組織健全而工作勤奮，則收穫必可豐盛（註98）。

皇古原始社會，人類抵抗環境之工具不足。多雨之區，於農作之培植，雖較相宜。然原始人類，穴居野處，不知構造家室，故多雨之區於原始人類之居住不甚相宜。又叢林淵藪，亦不適於原始人類之生存，因毒蛇猛獸，蚊蚋瘴癘，均非先民所易抵抗者。故早期人類遺跡，雖到處可以發見，但文化發源區域，似有一定條件，絕非偶然。人類之祖先，既與猿猴相近，而今日猿猴類之動物多產生於熱帶中，故人類祖先似亦起源於熱帶。但文化則不能在熱帶中產生，蓋因在熱帶中，其環境及氣候均不適合於產生文化之條件也。故初期文化之產生必在沙漠乾燥區域，蓋因沙漠區域，一望無涯，猛獸遁跡，氣候乾燥，頗合衞生。但人工灌溉，必須方便。如是則先民可以休養生聚，安舒閒適，而文化於以產生矣。

吾人論古代文化，率首舉巴比崙與埃及，此二地亦皆沙漠區域也。今美索不達米亞、底格里斯（Tigris）河中游報達（Baghdad）之年雨量爲7.1英寸（180.3公厘），在底格里斯與幼發拉底（Euphrates）兩河合流之紗特厄拉伯阿（Shat el Arab）河河口附近之巴司拉（Basra），其年雨量亦僅6.4英寸（162.6公厘）（註99），若不利用兩河之水，施以人工灌溉，而僅恃天然雨水以爲耕植，烏乎可。又如埃及尼羅河下游開羅（Cairo）之年雨量則更少，僅有1.3英寸（33.0公厘）（註100），則爲我國安西敦煌之年雨量相埒，苟無尼羅河之氾濫，則動植物均將難以生存，遑論人類乎。

我國古代西域之地理環境與氣候情形，頗與古代巴比倫、埃及之情形相似，惟有一點較遜，卽西域冬季之溫度，不如巴比倫與埃及之和煦，不過在史前期，西域氣候可能比現在爲溫暖，當另爲文論之，茲不贅。由上所言，則我國古代西域，似應爲東亞（至少爲中國）文化誕生之區。春秋命歷序有云：「天地初立，鴻濛滋萌，歲起天寅，有天皇氏出崐崙之東南無外之山。」遁甲開山圖亦曰：「天皇被跡在柱州崐崙山下」。又淮南子云：「共工之力，觸不周之山，使地東南傾。」王逸、高誘皆云不周山在崐崙西北。又山海經云：「西南四百里，曰崑崙之邱，是實惟帝之下都。」凡此種種，似皆暗示中國史前期之文化，發源西域。總之由古氣候之情形及古地理之環境看來，東亞文化誕生之搖籃，似以西域之條件最爲優越。中國文化，起源西域，近人亦多有言之者（註101—104）惟類多語出猜測，甚少論證，予故重提是說，以供治文化史者之參考焉。

西域文化東漸，敦煌可視爲西域口外第一文化驛站。敦煌現時氣候，極度乾燥，每年雨量，平均不過三十公厘，惟較南疆且末婼羌一帶略優（婼羌年雨量爲4.5公厘），然百步五十步可謂無甚區別。由敦煌千佛洞宏偉瑰麗之壁畫塑像以及各種文字藏經等之情形觀之，則可想見當時自西元後第四世紀中葉開始，綿歷千載，敦煌士大夫階級之盛況，可謂空前絕後，蔚然爲一代文化中心，決非如現今之乾涸荒涼。

按千佛洞在今敦煌城東南四十里，中隔戈壁，位於鳴沙山東端。自南至北，約長三里，洞前有一道小河，唐代名爲宕泉，今名大泉，從南山流出，向北經過千佛洞前，逐漸沒入戈壁之中。此大泉水量，在古代必較現今爲豐富。方回先生在論「敦煌千佛洞的管理研究以及其他連帶的幾個問題」（註105）一文中第二節有云：「千佛洞上面是一片戈壁。在太古時代原無所謂鳴沙山，後來祁連山上的冰河下來，逐漸溶解，一些小石礫慢慢堆積，鳴沙山的成因，大約如此。其中有一道冰河，沿着今日大泉的河床下來，在三危山鳴沙山之間，衝成一條河谷。如今大泉沒入戈壁的口子上，還散佈着許多大花崗岩石塊，自大泉北口起向東北方散佈。這些花崗岩

大石塊就是冰河漂石，而散佈的方向，也就是當年冰河流動的方向。現在大泉不過是涓涓細流，而在太古時代，想來應是一道大河。大約在唐代，所謂宕泉，也就比現在大。所以唐大歷時的王府君修功德碑記上有「前流長河波映重閣」之語，若在今日便不能如此說了。」又在該文第四節云：「如今在安西敦煌沙漠的四周，還可以看出許多古城遺址，有時伸張到現在沙漠田邊際二、三十里以外的地方。這都可以證明古代墾殖的區域，範圍要比現在大得多。」凡此種種，實與崑崙北麓之情形，初無二致，史蹟斑斑，夫豈偶然哉。

本文進行時，承袁復禮、井寶勳、黃汲清、李承三、戴德一、劉恩蘭、凌純聲諸先生惠予襄助，指示材料，敬此致謝。而李春昱先生以尚未發表之原稿鈔示，更所銘感。又同事徐延煦先生代爲作圖及繕寫，亦所感激，併此致謝。

引　用　文　獻

(1) 呂炯，控制四川雨量的三個主因。氣象研究所集刊暫行本，二十九年三月出版。

(2) ——，巴山夜雨，氣象季報第十六卷一二合期。中國氣象學會三十一年六月出版。

(3) ——，西藏高原及其四周之雨量。地理第二卷三四合期，中國地理研究所三十一年十一月出版。

(4) ——，西藏高原上各地氣壓之年變化。氣象學報第十七卷第一二三四合期，中國氣象學會三十二年十二月出版。

(5) ——，華北乾旱說，地理第一卷第二期，中國地理研究所出版。

(6) ——，On the Problem of Desiccation of the Tarim Basin during the Historic Times. Science Record, Vol. I, No. I, Academia Sinica, 1944.

(7) Aurel Stein, Preliminary Report of a Journey of Archaeological and Topographical Exploration in Chinese Turkestan. London, 1901.

(8) ——, Sand-buried Ruins of Khotan. London, 1903. 2nd edition, London, 1904.

(9) ——, Ancient Khotan. Volumes I—II. Oxford, 1907.

(10) ——, Ruins of Desert Cathay. Volumes I—II. London, 1912.

(11) ——, Serindia. Volumes I—V. Oxford, 1921.

(12) ——, Innermost Asia. Volumes I—IV. Oxford, 1928.

(13) ——, On Ancient Central-Asian Tracks. London. 1933.

(14) Sven Hedin, Across the Gobi Desert. New York, 1908.

(15) ——, Im Herzen von Asien. Leipzig, 1920.

(16) ——, Scientific Research of a Journey in Central Asia 1899—1902. Volumes I—VI. Stockholm.

(17) E. Huntington, The Pulse of Asia. New York, 1907.

(18) Prince Kropotkin, The Desiccation of Eur-Asia. Geogr. J., Vol. XXIII, pp. 722—741, London, 1904.

(19) Arthur C. Sowerby. Approaching Desert Cnditions in North China. China Journ. of Science and Arts, Vol. II, pp. 193—208, 1924.

(20) D. Buxton, China, the Land and the People. p. 71, Oxford, 1929.

(21) Aurel Stein, Innermost Asia: Its Geography as a Factor in History, Geogr. J., Vol. LXV, No. 6, p. 489, 1925.

(22) R. C. F. Schomberg, The Aridity of the Turfan Area. Geogr. J., Vol. LXXII, pp. 357—359, 1928.

(23) ——, Alleged Changes in the Climate of Southern Turkestan, Geogr., J., Vol. LXXX, pp. 132—144, 1932.

(24) 竺可楨，中國氣候之要素，地理學報第二卷第二期，面20，中國地理學會二十四年出版。

(25) Aurel Stein, On Ancient Central—Asian Tracks. p. 7.

(26) 呂炯，華北乾旱說，地理第一卷第二期，面141，中國地理研究所三十年出版。

(27) J. S. Lel, Quarternary Glaciation in the Yangtze Valley: Buul. of the Geol. Soc. of China, Vol 13th, No. I, p. 39, Peiping, 1933.

(28) H. V. Handdel—Mazzetti, Vorlaufige übersicht über die Vegetationsstufen Formationen in Yunnan und NW—Setchuan. Sitzber. Akad. Wiss. Math.—Naturw. Kl., Wien Abt. I1, p. 125.1916.

(29) ————, Naturbilder aus Sudwest—China. Wien, 1917.

(30) ————, Hochland und Hochgebirge von Yünnan und Sudwest—Setchuan. Vegetationsbilder von Karsten und Schenk, 20. Reihe, Heft 7 und 22. Reihe, Heft 8, Jena, 1930 und 1932.

(31) ————, Neue Aufnahmen in NW—Yünnan und S—Sestchuan. Denkschrift Akad. Wiss., Math. Naturw. Kl., Bd. 9., with map Wien, 1920.

(32) F. Kingdon Ward, The Glaciation of Chinese Tibet, Geogr. J., Vol. LIX, pp. 363—369, London, 1922.

(33) W. Credner, Yünnanreise des geographischen Instiuts der Sun Yat—sen Universitat, Bd. 51, Canton, 1931.

(34) ————, Observations on Geology and Morphology of Yunnan, Geol. Surv. of Kwangtung and Kwangsi, Spec. Publications, No. X, Canton, 1932.

(35) J. W. Gregory and C. J. Gregory, To the Alps of Chinese Tibet, pp. 212 and 221, London, 1923.

(36) J. G. Andersson, Topographical and Archaeological Studies in the Far East. The Museum of Far Eastern Antiquities, Stockholm, Buul. No. 11, Stockholm, p. 59, 1939.

(37) Emil Trinkler, Geographische Forschungen im westlichen Zentralasien und Karakoram—Himalaya. p. 76, Berlin, 1932.

(38) Wood, Explorations in the Eastern Kara—Koram and the Upper Yarkand Valley. Dehra Dun, 1922.

(39) Duke of Spoleto, The Italian Expedition to the Karakoram in 1929. Geogr. J., Vol. LXXV, pp. 385—401, London, 1930.

(40) Ardito Desio, Geographical Work of thl Italian Expedition to the Karakoram. Geogr. J., Vol. LXXV, pp. 409—410, London, 1930.

(41) Fillippo De Fillippi, The Italian Expedition to the Eastern Turkestan (1913—1914)

(42) Major K. Mason, Reords, Survey of India. Vol, VI, p. 46, Dehra Dun, 1914.

(43) Aurel Stein, Innermost Asia. Vol. I, Fig. 38, 40 & 50.

(44) ————, Serindia. Vol. I, Figs. 17 & 20, Oxford, 1921.

(45) Abert Tafel, Vorlaufiger Bericht uber seine Studienreise in Nordwest—China und Ost—Tibet. Ztschr. Ges. f. Erdkde., S. 388—399, Berlin, 1908.

(46) G. Prinz, Ergebnisse des Forschungsreisen durch, Innerasien. Beitrage zur Glazialogie Zentralasiens, S. 311, Pecs, 1928.

(47) Soboljewski, Izwestija d. Russ. Geogr. Ges., Bd. LIV, S. 73 ff. Petrograd, 1919.

(48) Merzbacher, Pet. Mit. Erg.—H. 149, S. 34 ff. Gotha, 1904.
(49) 林文英，中印公路勘測報告，上冊，三十一年交通部出版(油印本)
(50) 許心武、曾世英先生會見記。學生之友。第四卷第二期，面36—37，三十一年二月出版。
(51) 李承三、周廷儒，西北之第四紀冰川地形，地理第二卷第三四合期，面5—10，中國地理研究所三十一年十月一日出版。
(52) 周昌蕓，青海北部及甘肅河西之土壤與農業。土壤第一卷第四期，三十年四月出版。
(53) 黃汲清，中國的冰川。文史雜誌第一卷第八期，三十年一月出版。
(54) J. S. Lee. The Geology of China. p. 206. London. 1939.
(55) 李四光，中國冰期之探討。科學匯刊創刊號，中央研究院，三十一年出版。
(56) 李承三，廣元縣大巴山冰地地形。地理第二卷第一二合期，中國地理研究所出版。
(57) 禹生石紐山，山在今四川汶川縣境，見陳志良著禹生石紐考，說文月刊第一卷第十二期二十八年出版。西蜀傳說大禹曾導岷江。李冰戰國時人，張儀薦爲蜀守，首治都江堰。
(58) 李四光，中國冰期之探討。見前
(59) 李春昱，雅安期與江北期礫石層之生成及其所含砂金。尚未發表。
(60) H. Salfeld, über die diluviale Vereisung von West-Szechuan (China) und insbesondere der Chengtu-Ebene, Zentralblatt für Minerl., Geol. u. Pälaontol., 1936. Abt. B., Nr. 9. S. 353—357, Stuttgart.
(61) 顧頡剛，中國古代史述略，學術季刊一卷二期文哲號，面68，中國學術研究會三十二年一月一日出版。
(62) H. G. Wells, The Outline of History. p. 254, The 5th revision, London.
(63) Ernst Antevs, The Last Glaciation. American Geogr. Soc., New York, 1928.
(64) J. G. Frazer, The Great Flood. Folk-lore in the Old Testment pp. 104—360, London 1919.
(65) F. H. Woods, Deluge. In James Hasting: Encyclopedia of Religion and Ethics, Vol. IV, pp. 545—557.
(66) R. Andree, Die Flutsagen. Braunschweig, 1891.
(67) W. W. Gill, Myths and Songs from the S. Pacific. London, 1876.
(68) H. H. Bancroft, Native Races of the Pacific States. Volumes I—V, London, 1875—1876.
(69) W. Ellis, Plynesan Researches. Volumes I-II. Londdon, 1823
(70) E. Suess, Face of the Earth 1904.
(71) Elwood Worcester, Genesis in the Light of Modern Knowledge New York, 1901.
(72) Schwarz, Sintfluth und Volkerwanderugen.
(73) 徐益棠，廣西象平間猺民之宗教及其宗教的文獻。邊疆研究論叢，三十年金陵大學中國文化研究所出版。
(74) 芮逸夫，苗族洪水故事及伏羲女媧的傳說。中央研究院歷史語言研究所人類學集刊第一卷第四期。
(75) 馬學良，雲南倮族(白夷)之神話。西南邊疆第十五期，面32，中國民族學會三十一年五月出版。
(76) ——，雲南土民的神話，西南邊疆第十二期，面19，卅年五月出版。

(77) Charles Boll, The People of Tibet, p. 9, Oxford, 1928.
(78) Aurel Stein, Innermost Asia: Its Geography as a Factor in History, Geogr. J., Vol. LXV, No. 5, p. 389, London, 1905
(79) Emil Trinkler, 見前 S. 111.
(80) Erik Norin, Climatic Change within the Tarim Basin. Geogr. Rev., Vol. XXII. No. 4, pp. 591. New York, 1932.
(81) 丁山，鄭學考序目，中央研究院歷史語言研究所集刊，第三本第三分，廿一年出版。
(82) Aurel Stein. Serindia. Vol. I, p. 325.
(83) 曾問吾，中國經營西域史，面32與33間，漢西域都護屬國詳圖，二十五年商務印書館出版。
(84) 謝彬，國防與外交，面91—93，十五年中華書局再版。
(85) Henry Yule, The Book of Ser Marco Polo, Vol. I, p. 194, 3rd edition, New York, 1929
(86) Aurel Stein, Serindia. Vol. I, p. 300.
(87) 黃文弼，河源探察述略。文史雜誌第二卷第[illegible]期面66，三十年出版。
(88) 丁驌，值不得討論的問題——河源，文史雜誌第二卷第四期，面98，文史雜誌社三十一年四月出版。
(89) 曾問吾，中國經營西域史，面98。
(90) Burrard, Hayden and Heron, A Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Tibet. p. 273, Delhi 1933
(91) Graham Sandberg, Tibet and the Tibetans. p. 24, London, 1906.
(92) J. G. Andersson, Children of the Yellow Earth. p. 233, London, 1924.
(93) 王鈞亭，昆明南郊湖濱地理。地理學報第八卷面30，三十年出版。
(94) 吳金鼎曾昭燏王介忱合著，雲南蒼洱境考古報告，面2及11，國立中央博物院專刊乙種之一，三十一年出版。
(95) H. V. Wissmann, Die Quartäre Vergletscherung in China. Ztschr. d. Gesel. f. Erdkde. zur Berlin, S. 241, Okt. 1937
(96) Hann u. Knoch, Handbuch der Klimatologie, Bd. I, 4te Aufl., S. 392 Stuttgart, 1932.
(97) L. Berg, Das Problem der Klimaänderung in geschtlicher Zeit Geogr. Abh. herausgeg. von A. Penck, Bd 10, Nr. 2, Leipzig-Berlin, 1914.
(98) W. Köppen, Wirkungen des Klimas auf Entstehen und Vergehen von Zivilisation. Handbuch der Klimatologie, Bd. I, Teil E. S. E 76-77, Berlin, 1930.
(99) W. G. Kendrew, The Climates of the Continents. 3rd edition
(100) [illegible]，前書，p. 100.
(101) H. G. Wells, The outline of History. p. 175, London, 1930
(102) 呂思勉，白話本國史。第一章，引。二十四年商務印書館出版。
(103) 孟世傑，先秦文化史。第一章
(104) 蔣智由，中國人類考。第六章，面82，十八年上海華通書局出版。
(105) 方回，論敦煌千佛洞的管理研究以及其他連帶的幾個問題，三十一年十二月二十七、二十八及三十日大公報。

工作效率的意義與條件（上）

陳立

效率的概念本自物理科學取來，即加入的功 Input 與出產的功 Output 之比例。出產的功與加入的功相差較小的效率便高，相差較大的效率便低。例如我們用了五十斤的力拉了三丈遠，祇將一重三百斤的東西拉起了四尺，那麼，加入的功是50×30=1500，出產的功爲300×4=1200，後者爲前者百分之八十，亦即效率等於百分之八十。但按熱力學第一律「能力不滅」說，則出產的功之總量仍應等於加入的功之總量。能力總量既不能有所增減，所以在熱力學第一律下面便不能有效率一概念的存在。所以有人便修改效率界說爲有用的功在整個消耗的功中之百分比。可是有用無用爲價值的判斷，是一種以人爲中心——或者說，主觀——的看法，蓋有用指於人有用，無用指於人無用而言。這種價值判斷便與自然科學的客觀看法，格格難容。熱力學第二律復將該概念客觀化了。根據第二律，則能力祇可以從高溫流到低溫，但不能從低溫復流返高溫。這便是所謂熵 Entropy 的增加。熵的增加表示可利用的能逐漸減少，亦即效率常小於一。例如自五百度到三百度——絕對溫度——可利用的能力是其差額的二百度；自五百度到二百度，可能用的能力，爲差額的三百度。前者的效率爲五百分之二百，即百分之四十；後者的效率爲五百分之三百即百分之六十。所以效率可以界說爲「可利用的能量在整個能量中之百分比」。

但人到底不祇是一種物理—化學的機械，而亦是生物—社會的人 bio—social beings 因此談到人的效率，我們便不能專從物理的觀點來講，雖然人仍是一種機械，一種活機構 Living Machine ，物理的效率也是必講的。從社會的人來講，則效率的概念便涉及經濟的範圍。從經濟學的立場言，效率便在所費少而所生產的價值高。他不管能力消耗的多少，而祇問經濟上是否合算。利用水力也許比利用畜力能量的消耗要大——要知道人爲的機械效率遠不及自然的機械——但祇要比水力畜力便宜，從經濟學講，水力的效率便高。固然，能量消耗大的經濟地言亦常不合算。但經濟的效率着眼決不在能量消耗的大小，除非能量是同一經濟價值。童工女工效率儘管低，但因經濟地合算，便被大量的採用，直到有人指明，童工女工經濟地亦不合算方止。這是從加入的功一方面講。就出產一方面說，經濟的效率亦不盡在乎產量的多寡，產物的質地很有關係。質地高的價值不知高過若干倍，所以，在許多場合下，效率便着重在品質的提高。經濟的效率就也不必斤斤於能量消耗的減少。「不計工本」，祇問經濟的收穫是否能償所失，經濟學觀點下的效率便與物理科學中的效率概念大不相同。

從生物學的人言，效率便爲工作的生理價 physiological cost 所決定。同樣的一種工作，如果用第一種方法，其生理能力的消耗少，用第二種方法，生理能力消耗大，則第二種方法便是沒有第一種方法的效率高。生理價可以用新陳代謝率，常常即根據氧的消耗，來決定它。但人不僅是生物的，而亦是心理的。所以人的效率便不該專從生理消耗來決定，主觀的反應如情感的苦樂尤足爲效率的標準。工作即多費一點力，但快感如可以加增，則效率並不一定因着這一點額外的消耗而減少。例如工作時唱歌。唱歌自然需要能力，顯然是一種額外的體力消耗，但唱歌可以增加工作的快感，則唱歌便是增加效率的。英國心理學家邁爾士 C.S. Myers 嘗說：「工業心理學之目標，主要不在出品之加增，而在工人作工之較舒適。舒適者不徒指用力少而亦指心理之暢快也」。邁爾士在這裏顯然着重在心理的效率。

我們在上面從三種角度來估計效率，即從經濟價值，生理消耗，與心理幸福三方面，但該三者並非完全獨立毫無聯系的。最小的能力消耗，常常可以獲得最大的經濟便宜，亦常常產生最大的心理幸福。故美國應用心理學家帕芬澄革 A.T.Poffenberger 在其應用心理學一書中便如此說：「

人類效率的理想便是用最短時間，生產最高額的最高品質的產物，而用力最省，心情最滿。」換言之，祇知道盲目加高生產的速度，既不顧品質的低劣，更不顧生產者的幸福，這決非人類效率的理想。

效率的標準既然是多方面的，則影響效率的條件亦必爲多因的。分析地言，則有機體的本身，其生理的與心理的構成，物質的與社會的一般環境，無一不影響到工作效率。關於該方面的實驗與統計，汗牛充棟，茲各舉一二例，以說明各該因素的一般影響。

第一、先談工作時間。工作時間過長，無疑可以減低工作效率。第一次歐戰時，民主國家因爲軍火生產落後，便拚命加長工作時間以圖補救。工作時間拉長到每週七十幾個小時，但工作效率降低以致得不償失。以後工作時間遞減，每週減少二十小時左右，結果工作效率大增，每小時的工作量有增加到百分之六十八的。在此例中，我們要記得，在戰爭初起時，人民的愛國情緒高漲，決非因爲工作時間加長而工人有意減低工作的效率。帕芬漋革會做過一個簡單的實驗以證明效率減低。可以非出於有意。他試驗七個人的手力。主試者如果吩咐這些人每人試一次，結果平均握力爲六十八公斤。但主試者如果要這些人每人試十五次，則全體的平均握力爲五十二公斤。在這種試驗中，每人每次總自以爲已盡最大努力，但十五次的與一次的效率完全不同。摩爾根 J.J.B.Morgan 也得着過相類似的結果。由此可見一個人會對於他的工作輕重與工作時間的長短，在潛意識中作一種主觀的適應，因而採取一種保護性的工作强度。

工作時間越短，效率是否越高？李普曼 O.Lipmann 曾歸納成一個公式以計算「經濟的最好工作日」Economic Optimol Working day.工作時間長短應因人而異，也因工作性質不同而不同。例如，他以爲玻璃與製瓷業的工作時間每日最好不到六小時，工具製造則達七點四小時左右。但既稱爲最好的，或最經濟的，工作日，顯然工作時間太短亦不經濟。邁力士與安結士 H.Miles與A.Angels 根據工場中的實際調查，曾得結果如下：

第一表

（工作時間與效率之關係）

每週工作時數	每小時工作量
36小時	834單位
40小時	868單位
44小時	839單位
48小時	794單位

從每週四十八小時到每週四十小時的工作效率，固逐步增高，但從每週四十小時到每週三十六小時的工作效率，反而降低。據邁力士與安結士的意見，工作停頓過久，技術生疏，每次上工後，工作還沒有達到很熟悉的頂峯，便又要下工。這樣，效率自然不會太高。總而言之，工作時間長短，固不能說越長越經濟，但亦不能說，越短效率越高。工作時間的長短適度，這才是達到效率最高峯的辦法。

適當的休息爲提高效率一有效辦法。德國克勒樸林 Kraepelin 學派最早便留心這個問題。但如上節所提示，休息的安插問題也不簡單。休息時間的長短，頻次，與性質，都是應該按個別情形一一考慮的。例如，工作完全疲勞以後，需要多久的休息才可以恢復最高的效率？根據着 H.Manzer 的實驗，則筋肉完全疲乏以後，五分鐘的休息，可以恢復百分之八十二；十分鐘以後，恢復百分之九十；二十分鐘以後可以恢復百分之九十五。如此，疲勞的恢復開始時收効速，以後逐漸減少，但要完全恢復肌肉的疲勞，二十分鐘仍不可能。至於精神疲勞，根據貝爾士 A.G.Bills 的實驗，恢復極速，三分鐘的休息即可恢復常態。但據許多其他人的研究，則精神疲勞的恢復又要看工作時與休息時的心理態度。在工作時間如沒有情緒的衝突，在休息時間對於工作有相當的期望，則恢復是很快的。不然，精神疲勞的恢復，也不容易。

不過休息對於工作效率的影響，也隨工作性質而異的。據蕭立文與道森 L.A.Walrich DP. M. Dawson 研究勞力工作的結論是：工作繁重的固

因休息而提高效率，但工作輕鬆的則因休息反招致效率的減退，工作不輕不重的，休息便得「無所謂」的效果。所以休息制度是應斟酌需要決定的。

一個人該在甚麼時候休息？休息應該有多少次數？根據一般的情形，休息時間最好安插在工作中的幾個段落間，換言之，應該不待完全疲乏之時即給與一些短的休息，而不該在工作甚久完全疲乏之後再給與一個較長的休息。不過，休息次數亦不宜太多，休息次數太多，管理上甚不容易，而另一方面，工作亦常常不順手而不能達到最高效率。最好的方法是根據實際的工作曲線來決定休息的時間，在工作曲線已達高峯後的十分鐘或一刻鐘的時候大概應該安插一次休息時間。安插一次休息時間後，工作曲線倘又往下降落，我們就得再加一次休息，或加長原有休息時間的長度。總之，個別情形不同，一切需要個別的考慮。

關於生理方面的，如藥物，如烟酒茶，如內分泌，如飲食，如睡眠，這一切都會影響工作效率但因爲篇幅關係，暫不提及。個別差異對於效率關係重大，這與工人選擇極有關係。茲摘錄二例，一爲勞心工作，一爲普通職業，以表示效率高者與低者相差達如何程度。

第二表

一〇七名初中三學生最高與最低之效能比較一覽

測驗性質	最低分數	最高分數	最高最低比
常識測驗	1	19	19.0
例比測驗	3	17	5.7
分類測驗	7	17	2.4
動作反應	27	90	3.3
書寫速度	14	73	5.2
書法評分	30	90	3.0
默讀速度	20	68	3.4
强記成績	15	88	5.8
拼法測驗	8	60	7.5
速記速度	14	75	5.6
指示測驗	4	20	5.0
删字測驗	37	82	2.2
字彙測驗	4	34	8.5

第三表

各項職業中工作效率之最高與最低者之比較

統計來源	職業	標準	最高最低比
Loveday and Munro	皮匠	每日成鞋雙數	1.4:1
Elton	織綢	織機未停頓之時間百分比	1.5:1
Pollock	織襪	計件工資	1.9:1
Wyatt	花布織工	工資	2.0:1
Pollock	[illegible]織工	論件	2.2:1
Farlmer	[illegible]	速度	5.1:1

按第二表之結果則效率最高者最低之比例，平均約等於五比一，但第三表之結果則平均不到二比一。這種比例的參差不一定表示勞力者的效率差別低於勞心者的效率差別。計分方法與人口取樣可能解釋這些出入。第二表中各項測驗，分數並非從絕對零度起，所以比例似嫌過高。例如一個人在字彙測驗得零分，這並不表示他一字不識，祇是測驗中的字都不認識就是。容易的字如一二上下或仍可認識一些。這樣最高與最低的比例便不正確。例如測驗的結果是一比五，但測驗的零度實等於三，則從絕對零度起，比例應爲四比八，即一比二。所以第二表的比例誠太高。第三表的情形大不相同，因爲各項工人多少都經過選擇作用，效率過低的早經淘汰去。所以最高最低的比例又嫌過低。一般講來，最高最低的效率比例約三比一。一個低能工人比一個優秀工人的效率要差三倍，所以工業中擇工問題便爲工商管理中一重要課題。

心理原因能影響工業效率的占多。知道工作的成績可以增加效率。有名的桑戴克的效果律 Law of Effect 顯然是一個很正確的心理學定律。例如亞普Z.P.Ap 的拉重實驗。拉重時將每次成績擺在眼前便比不知道成績的拉得高並且也拉得快些。桑戴克做了許多實驗，表示祇有知道結果，工作才有進步。例如他要一個人閉着眼睛畫線，畫了三千多次，後來的仍不比最初畫的準確一點。今日一般工場與學校，大都鬪表工作的成績，使工作效率增加，這原很有科學根據的。

至於合作與伙伴的精神，士氣的團體的力量以及上下各階層無猜忌的融洽精神，以及對於生活無焦心的罣礙，這一切都已經實地證明比任何環境因素還可以影響效率些，過去的種種改良，現在知道其效能多半是間接的而非完全直接的。換言之，一些改良其本身的效力也許很小，但因爲這反映着對於工人福利的關懷，就在這一點態度上，工人對於工作的精神就改進許多，因此，效率便增高了。此外，適當的工作方法，例如動作的圓滑與不必要的動作的淘汰，都是增加效率的條件。至於工具的合用，料材與機械位置的佈置適宜，一切都有計劃，有秩序，一切都吻合工作者的身心條件，工作效率的增高，自屬意料中事。最後我們要提出的便是物質環境對於工作效率的影響。

物質因素，一般講來，可分爲物理的與化學的。所謂化學的因素例如大氣中的氧，碳氧二與碳氧一等。氧碳一 CO 在大氣中祇要有萬分之幾就可以死人。它是無色無味的，所以更加厲害，在煤爐旁邊嗅着的刺鼻的氣，普通人常認爲是碳氧一的，其實是二氧化硫，毒性遠不及碳氧一，至於碳氧二，本身原非毒氣，因爲它的原子價皆已飽和，因此不容易引起有機的化合作用。碳氧二在大氣中約佔萬分之三或四，要它發生不良的生理影響，其濃度要達千分之四以上。其實一般人所說的碳氧二的影響，與其說是碳氧二的增加，無寧說是純氧的減少。大氣中氧的成分約佔百分之二十一，氧的成分減少，工作效率會受影響。近來因高空航行的進步，這一個問題便變得很重要。在高空中，氧的成分減少達甚低程度時，動作便失去控制，注意不能順變，記憶喪失，情緒不易控制，心理頗失常態。至於氧要減到如何程度才會發生這些效果呢？勞生T.P.Lawson會用19.1%，17.8%，13.6%，11.1%9.1 %等成分的氧來測驗，結果要氧減少二分之一的時候，這些效果才十分明顯。這種情形在高空是可能的，在地面是難有的。因此，我們除特殊的例外如少數的化學工場以外，空氣的化學成分對於工作效率的影響，並沒有一般人所誇張的一樣重大。但我們要記得時間久暫大有關係。例如麥克化倫R.A.Mcfarland 的研究，氧的缺乏，初期反可以增加工作的效率，但該項情形如延長一小時多，則氧的減少不必達二分之一，工作效率便已大減，種種失常症候便大顯著了。所以長時期的缺乏，不能用短時期的實驗時間來推測。不過在長時期下，人又會起適應作用，例如高原上的居民，工作效率，竟亦不因此而大受影響的。

物理因素似乎比化學因素還重要些。先就空氣說。無風燠熱而又潮溼的天氣，工作者都懶洋地不能起勁，如果乾爽溫和些，效率馬上提高。伯塞爾J.P.Bethel 試驗的結果，則相對溼度，氣壓與氣溫的增加，皆使聽覺的記憶減弱，其中尤以氣壓的關係爲最大，此說似不甚可靠。英國實業疲勞研究會對於這些會有不少的研究貢獻。據說，氣溫與氣流應該合併考慮。氣壓的效果似乎小些。氣溫即稍高但氣流速度高，對於工作效率，並無大多影響。但氣溫高而氣流甚慢，或氣溫低而氣流甚速，工作效率都會降低。爲測量氣流與氣溫的共同效果，生理學家希爾L.Hill曾特製一種溫度計稱爲卡他溫度計Karr-Thermometer，測量所得便是降冷率Cooling Power。一般勞心工作降冷率以6爲最宜，勞力工作便爲7或8。但這一切仍得斟酌一般的氣溫與社會生活的普通標準，死板的單位是不一定可靠的。

相對溼度以50%率爲最理想。但氣溫氣流合度時，溼度略高亦無大礙。因此希爾以爲我們可以用溼卡他計來測量氣溫氣流與相對溼度的相併效果。但溼卡他計測量所得與勞心工作並無多大關係，但與笨重的勞力工作便大。在如此方法測量下，溼卡他計的降冷以12或11爲最適宜。

氣候以外，影響工作效率的物理因素最重要的便是光線。光線自然是

越强越好，有些人以爲强光有損目力，實際情形決不會如此。因爲日光底下，光强可以到萬支燭光以上，普通情形不至如此。一般情形，特別是室內工作者，光線決不會過强，問題乃在光度的分配。如果光源直射眼簾以致投入瞳孔中的光比要看到的地方還强，便形成眩目現象，工作效率可能大減。所以採光定要避免光源直射眼簾，燈罩的設計便成爲一重要問題。再則眼睛瞳孔張縮以調節或强或弱的光線，如果光不均勻，眼睛隨時隨地要起調節作用，目力疲勞，工作效率自然差了。因此光線固以强爲好，但因强而强弱不均時，則反不如全部皆較弱些爲是。至於光線弱到如何程度便爲影響工作效率，這便要看職業情形而定。據英國實業疲勞研究會調査結果，印刷工人在二支燭光下，速率比白日要減百分之二十五，錯誤要加百分之十。在七支燭光下，速率比白日減百分之十，錯誤所增有限。要燈光到二十支燭光時工作效率才比得上白日。所謂一支燭光，自然指一支燭一尺遠的光强，物理學上稱爲尺燭的Foot-candle。

其實光線作用不僅在省目力，亦在加增情緒的快感，與肌調的張弛（普通稱爲姿勢或精神的）。故即不大需要目力的工作，光線强點可使精神煥發。光線的顏色亦有關係。綠光使人寧靜，紅光使人興奮。再則根據一般的研究，白光day-light要比帶黃色的燈光影響好，或工作效能高。即採日光，北面光也比較好，因係間接光，故能少變化的緣故。

至於影響工作的其它條件，例如晨起與黃昏那個時間的效率高？「日出而作，日入而息」是人類若干萬年來順應的結果，所以白天大致比黑夜效率高，早晨比下午高。但我們亦不能說早晨的效率一定最高，心理學研究的結果，則精神工作以中午一時爲最好，勞力工作甚至下午比上午還好。這與一週中的最高效率日不是星期一而是星期三四，理由相同。但這一切都有個性差異。其它如社會條件，如動機與報酬，如聲音對於工作的影響，如訓練對於效率的關係，說明要更專門一點，在此便不細論了。

鄭曉滄先生譯：「東方白」—美國派赴日本教育團報告書—簡介

王承緒

（卅六年十一月商務出版）

在戰後世界的許多教育問題中，一般人的視線，都集中在如何謀國際的了解，消滅未來戰爭的禍根，這也是聯合國教育科學文化組織成立的一個主因。可是，侵略國再教育的問題，也正是多人所關懷的。在聯合國組織(UNO)成立以前，倫敦會有一個國際性的集會，稱 International Assembly，主持的是英國的薛西爾勳爵(Lord Cecil)，作者會代表中國出席該會的教育委員會，當時對於敵國戰後的教育問題，頗多討論，作者會提出一篇關於日本再教育的專文，從社會結構和歷史背景的觀點，討論戰後日本教育應有的改革。前年五月，在聯教組織籌備委員會的教育小組委員會集會英京時，巴西代表加納洛教授(Prof. Carneiro)即强調戰後德國青年教育問題的重要性。侵略國再教育的問題，是一個比較複雜而困難的問題，眞正的教育的再造，繫於侵略國人民的自覺，不是眛於他們國情的外人所能代庖的。再加上政治方面的問題，例如，英美和蘇聯對於德國再教育的問題，意見就不易一致。聯教組織對於敵國戰後再教育的問題，亦沒有具體的建議。

這次戰後，美國在國際教育方面的合作，是異常活躍的。要不是李卑佛(Kefauver)所領導的美國教育代表團在倫敦的努力，聯教組織是否會

在一九四五年的冬天在倫敦降生的。爲了德日教育的改革，美國曾派遣教育代表團。「東方白」，就是美國派赴日本的教育代表團的報告書，鄭先生在譯後跋語裏說得很明白，這是一個富有歷史性的文件，鄭先生逐譯這本書的三個動機，也正表明這本書三方面的重要性。我國爲盟國之一，美國教育團對於日本教育設施的建議，不可不知，此其一；我國近代教育，頗多學步日本，目前學制的騙改，雖同於美國，而教學實際與行政管理等，尚多與日本相似，對於日本教育以後的趨向，應爲有識人所關心，此其二；我國教育受美國影響至深，美國教育團報告書，反映美國教育的制度與精神，實乃對於美國教育簡切而了當的說明，不可不讀，此其三。鄭先生以在金山候棹之暇，逐譯此書，譯筆的流暢，文字的雅美，更爲原報告增色。不僅是教育界人士所應讀，亦是一般關心教育和國際問題的人士所應讀的。

先述本書的緣起。三十五年七月初旬，駐日盟總麥克阿瑟將軍請美國陸軍部送往日本二十餘美國教育家，與盟軍總部和日本教育家，會商日本教育問題，陸軍部因轉請國務院選派人員，經與盟總協商，選派代表二十七人，以伊立諾愛大學校長斯多達德爲團長，團員都是各方面的專家。同年三月，代表團抵日本，先研究日本教育的組織系統和特點，與盟總教育組人員開會討論，並與日本文部省所派專家共同研討，又分赴西京與奈良等地參觀，實地考察。經兩月餘的研究，於五月底向盟總麥克阿瑟將軍呈提報告，先成他們的任務。十一月，鄭先生在金山完成中譯本，因向盟總索取報告書日譯本核對若干日本習用名詞，和向美國數度通信探詢各團員詳細履歷，至翌年三月全稿完成。中譯本所附「團員題名及略歷」，就是原報告書所無，而是譯者增添的。

本書共分六章：（一）日本教育之目的與內容；（二）文字改革。（三）初等及中等兩階段之教育設施。（四）教學與師資教育。（五）成人教育；（六）高等教育；卷末另有「報告摘要」，言簡意賅，概述全書要點。

本書的着眼點是建議改革日本教育的方案，全書的中心思想，是建立民主的教育制度。對於日本的教育制度，提出若干批評，但對於日本教育的現狀，甚少敘述。全書大部分是討論教育上的基本原理，表現美國的教育思想，所以本書所論，不僅適用於日本。第一章討論日本教育的目的與內容，先指出戰前日本教育上的缺點，主要的缺點，可歸納爲下列幾點：（一）教育制度的高度集中，和特權階級與平民教育的分途；（二）教育制度由自某種社會而來的根深蒂固的官僚所管理，因襲故舊，不求進步；（三）各級教育注重呆板知識的吸收，漠視學生能力與興味的差異；（四）教育上注重某種模型的鑄造，以各個人的聰明換取絕對的遵從和盲目的犧牲；（五）統計學生思想，喪失應付現實世界的能力；（六）用法令規定教科用書，考試與視察，限制教師使用專業的智能，對於這種重命令與威權，自上而下的舊型式的教育，本書提出以個人爲出發點，反集中的新型式的教育。民主社會的教育的要義，在認識個體的價值與尊嚴，按各人的才能，供給適當的教育，培養研考的自由，訓練分析與明辨的才能。因此，在教育上，中央方面應汰除黷武主義，予教師多量的自由；對於日本固有文化，應仔細估價，擇善保存，對於國外文化，取長採納；改良考試方法，供給人人以均等的教育機會；充分運用家庭、鄰里，和其他社會機構的教育力量。關於教法與課程的革新，本書提出下列諸點：（一）課程與學程內容，應由中央機關與教師合作訂定；（二）教科書的編製與印刷，應取自由競爭的原則；（三）「修身」或「人倫道德」，應滲透於自由人民生活之各部，注重廣義的道德；（四）史地教育，不能與神話相混，或純以日本爲中心，應設立國史館，集合學者，重編日本國史，史地教學的最要目標，在促進民主的日本教育；（五）注重健康教育，儘速設置醫藥檢查，營養與公共衛生的教學，推廣體育和休閒的活動，改良體育的設備；（六）促進職業教育。

本書第一章提出教育的根本原則，所佔篇幅亦最多。所提原則是：「一種教育制度之組織，應有以鼓勵個個男女，得盡其最大可能之發展，而成爲社會中一個具有知能，肯負責任而與人合作之成員。」本書對於日本

教育改革的建議，最極端的是關於文字的改革。對於這件事，美國教育代表團認爲「既不敢言，亦不願言，徒以爲對於日本兒童責任心所驅使，終於不能不言。」他們認爲日本文字，須有一種徹底的改革，這是一個基本而且迫切的問題，它的陰影籠罩着教育的全部，如文字問題無法解決，許多教育目標，難期達到。他們認爲日本文字的主要困難，在書寫太難，强記假名，負担過重，費時太多。日本國內，從事改進語文的社團，亦達三十餘所。關於改革計劃，不外減少假名；放棄漢字，統用假名；和盡棄漢字與假名，改用羅馬字拚音制三種。本書的建議是採用羅馬字拚音制。進行的新法是集合日本學者教育界領袖人物和政治家，組織語文委員會，選定某種羅馬字體拚音制，擬定計劃，介紹羅馬字拚音制於學校，並從書報雜誌，以入於社會和全國人民的生活。這個委員會，將來可成爲一個日本語文研究所。這個建議的急迫性，本書這樣指出：「大踏步開創文字改革的新紀元，此正其時，稍縱即逝，時哉不可失也。」

第三章建議初中等兩段教育的改革。本章先提出幾個基本的教育原理：（一）教育應使人人達其最高可能的自我；（二）教育機會應普及，不因性別、種族、宗教而有厚薄之殊；（三）學校應成爲整個社會不可分的一個部；（四）學校應發展個人對自己，對家族，對國家和社會的忠誠。次提出幾種根本的教育改革：（一）日本教育應選擇一種新的哲學，新的過程和新的機構，其中心要點，在承認人格的無上尊貴；（二）停止宣讀天皇御勅和儀容瞻拜等儀式，致束縛學生的思想與情感；（三）教學的管理，應較爲分散；（四）教育人員，應具備教育家的資格。最後提出幾項必要的適應：（一）小學校年期，應定爲六年，實施免費的强迫教育，男女同學；（二）小學校以後，設三年制的「初級中學」，課程大體一致，着重身心發展，公民和社會生活，並加試探性的職業課程，初中亦强迫入學，不收學費，取男女同學制，（三）初中以後，設三年制的「高級中學」，免收學費，以男女同學爲原則，設普通科以及家事、農、工、商等科，各科合設於一校；（四）高中畢業後，按照學生性行學業，分別入師範學校，專科學校，和大學預備科，（五）對於身心不健全或有缺陷的兒童，另設特殊學校；（六）於重要改革實施後，小學校應添設幼兒培育院和幼稚園，（七）私立學校，符合公立學校的標準，應予承認，（八）教師應享有職業上的保障，合理的薪俸，和相當的退養金；（九）教師應有自由的組合；（十）教育管理，應採取中央及地方分權制。

本書對於師資教育，亦頗重視。優良的教學，須顧及個別的差異，人格的發展，和社會的參與。過去日本的師資教育，範圍過狹，程度亦低。對於現任的教師，應供給再教育的設施，如教師會的組織，新教法的討論，各地訪問的舉行，師範學校附小的利用，教師刊物的編印，和教師生活的改善等。關於未來師資的儲養，本書提出下列各點：（一）專業準備，應擴充至全體教師，不限於小學的師資，（二）教育行政人員，亦須受充分的訓練，（三）師範學校應成爲發展民主教育的樞紐，（四）師資的準備，應包括普通教育，所任科目的內容和教育科目三方面，（五）師範學校的程度應設法提高。

本書第五章，建議擴充成人教育的設施，在教育行政方面，在文部省設立獨立的司處，以增高其地位，並設成人教育諮詢委員會。在學校方面，添設夜班，加强家長教師協會，開放學校舉辦成人教育事業。此外，應廣設公共圖書館和博物館等。本書第六章討論高等教育。本書認爲日本高等教育過去的缺陷，在趨向閉關孤立的狀態，對於科學上的參與，大部分爲模仿的，吸收的，而非創造的，獨闢的。以後公私立大學，應恢復自由研究和自由發展的機會，有才智的青年，都有享受高等教育的權利，對於教授，應予以學術的自由和經濟的保障，對於學生，則獎勵自由的競爭，給予經濟的補助，過去日本高等教育機關的課程，「大部普通教育太少，分科太早，又太狹，對職業智能又太過偏重。此後應培養一種較廣普的人文的態度，以增益自由思想之背景，增厚專門訓練之基礎。」此外並應擴充圖書設備和其他研究設備，舉辦推廣教育，促進國際關係等。

本書共七十二頁，但內容則至爲豐富，足供仔細研討。其缺點在僅從教育本身立論，提供建議，對於社會背景，似少顧及，對於社會結構的改造，全未論及，可是，如果把本書作討論一般教育的原理看，確是值得細讀的好書。它充分地反映着美國教育設施，也代表了世界各國教育的共同的趨向，它不僅有助於當前美國教育的了解，日本將來教育的認識，也有益於對我國本身教育的識認。書中有少數錯誤，諒爲手民誤植，但無關全文的了解。如譯序第一頁「民間教育情報組」，想係「民間情報教育組」；發刊辭第二頁末行第十字「受」應改「到」；團員題名及略歷第二頁附註應爲加州大學教育「學」院圖書館；正文第六四頁第二項「民間情報教育部」，「部」當係「組」之誤；第七一頁第七行「民元十年左右」，當係「民國十年左右」。這些錯誤，希望再版時加以修正。日本再教育，也是與我國有切身關係的問題，我們希望東方正直地現出曙光，不僅是表面上的美化而已。